VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 41



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА
1961

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: член-корреспондент АН СССР *П. А. Баранов*, заслуженный деятель науки проф. *А. В. Благовещенский*, кандидат биологических наук *В. Н. Былов*, доктор биологических наук проф. *В. Ф. Верзилов* (зам. отв. редактора), кандидат биологических наук *М. И. Ильинская*, доктор биологических наук проф. *М. В. Культиасов*, кандидат биологических наук *П. И. Лапин*, кандидат сельскохозяйственных наук *Г. С. Оголевец* (отв. секретарь), доктор биологических наук проф. *К. Т. Сухоруков*

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ



ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД В РАЙОНЕ ЛЕНИНГРАДА

И. А. Кауров

Интродукция древесных растений Сибири, Кавказа и других флористических областей нашей страны в Ленинграде и его окрестностях имеет более чем двухсотлетнюю историю; интродукция же сюда дальневосточных пород начата сравнительно недавно. В половине XIX в. в Петербургском ботаническом саду были отмечены следующие плодоносившие дальневосточные древесные и кустарниковые породы: *Betula dahurica* Pall., *Diervilla Middendorffiana* (Carr.) Lem., *Larix dahurica* Turcz., *Populus suaveolens* Fisch., *P. tristis* Fisch., *Spiraea salicifolia* L. Исследования русских ботаников К. И. Максимовича (1853—1857 гг.) и Р. К. Маака (1855—1859 гг.) на Дальнем Востоке значительно расширили представления о богатейшей растительности этого края. С этого времени в дендрологических коллекциях, питомниках и садах Петербурга и его окрестностей стал быстро возрастать ассортимент дальневосточных древесных и кустарниковых пород. Интродукцией их, в основном, занимались Ботанический сад, а позднее дендрарий Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова (ЛТА) и Всесоюзный институт растениеводства (ВИР).

Деревья и кустарники выращивались из семян, собранных отдельными путешественниками и экспедициями в местах естественного произрастания.

Изучение рукописных и опубликованных материалов Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР, дендрария Лесотехнической академии им. С. М. Кирова и некоторых других источников показало, что в разные периоды в районе (Петербурга) Ленинграда насчитывалось следующее число видов дальневосточной флоры: 1858 г.— 21 (Регель, 1858); 1860 г. — 22 (Шредер, 1860—1861); 1863 г. — 6; 1873 г.— 20 (Регель,1873); 1917 г.— 141 (Вольф, 1917); 1929 г.— 82 (Вольф, 1929); 1936 г.—83 (Уханов, 1936); 1939 г.— 99 (Андронов, 1953); 1945—1952 гг.— 68 видов (Соколова, 1952). Всего в районе Ленинграда за последние 100—150 лет было испытано в культуре 152 вида древесных и кустарниковых растений Дальнего Востока, из которых в лесных культурах теперь насчитывается 125 пород, в том числе 10 видов хвойных и 113 видов и 2 формы лиственных пород. Все виды хвойных являются древесными формами, а из лиственных — 66 видов древесные, 48 кустарники и 11 видов — лианы. Плодоносит 104 вида.

Таблица

Виды древесных и кустарниковых растений Дальнего Востока, испытанные в культуре в районе Ленинграда

Вид	Год введения в культуру в районе Ленинграда	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Репродуктивная способность	Рекомендация	Примечание
Хвойные						
Abies holophylla Maxim.	До 1917	40	II	О	+	
A. nephrolepis Maxim.	около 1900	60	II	О	+	
A. sachalinensis Mast.	1896	30	II	СП	—	Жизнеспособность пыльцы в 1956 г. — 11,2%. Полнозернистость — 15%; семена недоразвились
Juniperus dahurica Pall.	до 1936	—	—	—	!	
Larix dahurica Turcz.	около 1800	150	I	СП	+	Имеются плодоносящие экземпляры, выращенные из семян местной репродукции
L. kurilensis Mayr	1898	40	I	СП	+	
L. maritima Sukacz.	около 1917	40	I	СП	+	
Picea Glehnii Mast.	до 1917	45—50	II	О	+	
P. jezoensis Carr.	1858	40—45	I	СП	+	Жизнеспособность пыльцы в 1956 г. —23,1%
Pinus koraiensis Sieb. et Zucc.	1912	55—60	II	СП	+	
P. pumila (Pall.) Rgl.	1873	—	II	СН	!	Экземпляры выпали
Taxus cuspidata Sieb. et Zucc.	1899	45	II	СН	+	
Лиственные						
Acanthopanax sessiliflorum (Rupr. et Maxim.) Seem.	1873	52	I	СП	+	Семена дали всходы на 2 и 3-й год после посева
Acer barbinerve Maxim.	1906	50	II	СП	+	В парке ЛТА произрастают два женских экземпляра
A. ginnala Maxim.	1878	35	I—II	СП	+	
A. mandshuricum Maxim.	1903	53	II	ДС	+	
A. mono Maxim.	до 1917	40—45	II	СН	—	
A. pseudosieboldianum (Pax) Kom.	1903	53	IV	СП	+	
A. tegmentosum Maxim.	1904	52	II	СП	+	
A. ukurunduense Trautv. et Mey.	1904	52	II	СП	+	
Actinidia arguta (Sieb. et Zucc.) Planch.	1873	15	III	О	—	

(Продолжение)

Вид	Год введения в культуру в районе Ленинграда	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Репродуктивная способность	Рекомендация	Примечание
A. polygama (Sieb. et Zucc.) Maxim. . . .	1883	—	III—IV	О	—	
A. kolomikta (Rupr.) Maxim.	1873	55	I	СП	+	
Alnus hirsuta Turcz. . .	1860	—	I	О	+	
A. japonica Sieb. et Zucc.	1902	54	III	—	—	В обычные зимы не подмерзает. Семена пустые
A. kamtschatica (Call.) Kom.	1905	15—20	I	СП	—	
A. Maximowiczii Call. .	до 1936	—	—	—	!	
A. tinctoria Sarg. . . .	1900	—	I	—	!	
Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Trautv.	до 1917	5	III	—	+	
Ampelopsis heterophylla (Thunb.) Sieb. et Zucc.	до 1917	5	V	—	—	Может культивироваться с укрытием на зиму
Aralia mandshurica Rupr. et Maxim.	1889	12	II	СП	—	
Aristolochia manshuriensis Kom.	1909	45	II—III	СП	+	Жизнеспособность пыльцы в 1956 г.—13,5%.
Armeniaca manshurica (Maxim.) Skvortz. . .	до 1917	35	IV—V	СП	+	Зимостойкость растений из семян местной репродукции в баллах шкалы Вольфа в 1952—1956 гг. — I
A. sibirica (L.) Lam. .	1878	8	III	—	+	
Atragene ochotensis Pall.	до 1917	6	I	СН	+	
Berberis amurensis Rupr.	1878	40—45	I	СП	+	
Betula costata Trautv. .	1909	50	I	СП	+	
B. daurica Pall. . . .	до 1853	68	I	СП	+	Имеются плодоносящие экземпляры, выращенные из семян местной репродукции
B. Ermani Cham. . . .	до 1858	42	I	СП	+	
B. grandifolia Litw. . .	до 1926	30	I	—	+	
B. japonica C. K.Schneid.	до 1917	50	I	СП	+	
B. Middendorffii Trautv. et Mey.	1904	3	I	СН	!	
B. Schmidtii Rgl. . . .	1914	—	—	—	!	
B. ulmifolia Sieb.et Zucc.	1897	35	I	СП	+	
Caragana ussuriensis (Rgl.) Pojark.	до 1917	—	IV—V	О	—	
Carpinus cordata Blume	до 1917	—	II—III	О	—	
Celastrus flagellaris Rupr.	1902	—	I	—	+	
C. orbiculata Thunb. .	1901	—	IV	—	!	Следует испытать семена, собранные в северной части ареала

(Продолжение)

Вид	Год введения в культуру в районе Ленинграда	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Репродуктивная способность	Рекомендация	Примечание
Cerasus glandulosa (Thunb.) Lois.	1912	—	—	—	!	
Clematis aethusifolia Turcz.	до 1917	—	III	—	+	Для успешной культуры в Ленинграде требует легкого укрытия
C. brevicaudata DC. .	до 1917	—	IV—V	—	!	
C. fusca Turcz.	1889	10	I—II	СН	+	
C. serratifolia Rehd. . .	до 1917	6	I—II	СН	+	
Corylus heterophylla Fisch.	1910	46	II	Ц	+	Разрыв между цветением мужских и женских сережек 10—15 дней
C. manshurica Maxim. .	1910	46	I	СП	+	Имеются плодоносящие экземпляры, выращенные из семян местной репродукции
Crataegus chlorosarca Maxim.	около 1874	50	I	СП	+	
C. Maximowiczii Schneid	1911	23	I	СП	+	
C. pinnatifida Bge. . . .	1873	34	I—II	СП	+	
Daphne kamtschatica Maxim.	1912	—	I	СН	+	
Dasiphora dahurica (Nestl.) Kom. et Klob.-Alis.	до 1858	10	I	СН	+	
D. mandshurica (Maxim.) Juz.	1912	—	I—II	СН	+	
Deutzia amurensis (Rgl.) Airy-Shaw.	1898	11	III	—	+	Обычные зимы переносит успешно
Diervilla florida Sieb. et Zucc.	до 1917	15	II	СП	+	
D. Middendorffiana (Carr.) Lem.	до 1853	32	I—II	СП	+	
Echinopanax elatum Nakai	до 1939	20—25	—	СП	+	Семена дали всходы на второй год после посева
Eleutherococcus senticosus (Rupr. et Maxim.) Maxim.	1888	26	I	СП	+	
Euonymus Maackii Rupr.	1883	73	II	СП	+	
E. macroptera Rupr. . .	1915	40	I	СП	—	
E. pauciflora Maxim. .	1900	45	IV	СН	—	
E. sachalinensis (Fr. Schmidt) Maxim. . .	до 1945	12	I	СН	+	
E. sacrosancta Koidz. .	1901	20	III	СП	+	

(Продолжение)

Вид	Год введения в культуру в районе Ленинграда	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Репродуктивная способность	Рекомендация	Примечание
E. Sieboldiana Blume	1898	—	III	СН	!	
Fraxinus mandshurica Rupr.	1883	30	II—III	СП	+	
F. rhynchophylla Hance	до 1917	—	V	—	!	
Grossularia burejensis (Fr. Schmidt) Berger	до 1917	15	III	СН	+	
Hydrangea paniculata Sieb.	1891	15	II	СП	+	Семена созревают лишь в годы с продолжительной и теплой осенью. Жизнеспособность пыльцы в 1956 г.—97,4%
H. petiolaris Sieb. et Zucc.	1901	53	II	СН	+	
Juglans mandshurica Maxim.	1891	58	II—III	ДС	+	Имеются плодоносящие экземпляры местной репродукции
Kalopanax ricinifolium Miq.	1893	—	II	—	—	
Lespedeza bicolor Turcz.	до 1917	6	III	—	+	Семена не успевают созреть, жизнеспособность пыльцы — 43,1%
Lonicera Chamissoi Bge.	1852	8	I—II	СП	+	
L. edulis Turcz.	1849	16	I	СП	+	
L. gibbiflora(Rupr.)Dipp.	1861	50	I—II	СН	+	
L. kamtschatica Pojark.	1886	5	I	—	+	
L. Maackii Maxim.	1860	96	I—II	СП	+	
L. Maximowiczii Rgl.	1866	5	I	СП	+	
L. praeflorens Batal.	1915	10	II—III	СН	+	
L. Ruprechtiana Rgl.	1860	96	I	СП	+	
L. sachalinensis Nakai	до 1939	15	I	СП	+	
Maackia amurensis Rupr. et Maxim.	1878	66	II—III	СП	+	Имеются плодоносящие экземпляры местной репродукции
Malus manshurica (Maxim.) Kom.	до 1917	32	I—II	СП	+	То же
Menispermum dahuricum DC.	до 1858	58	II—III	Ц	+	Цветение ежегодное и обильное, плоды не завязываются, жизнеспособность пыльцы в 1956 г. — 93,6%
Micromeles alnifolia (Sieb. et Zucc.) Koehne	1902	30	II	СП	+	
Padus asiatica Kom.	до 1917	—	I	—	!	

(Продолжение)

Вид	Год введения в культуру в районе Ленинграда	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Репродуктивная способность	Рекомендация	Примечание
P. Maackii (Rupr.) Kom.	1878	42	I	СП	+	Имеются плодоносящие экземпляры местной репродукции II и III поколения
P. Maximowiczii (Rupr.) Sok.	1902	54	II	СП	+	
P. serrulata (Lindl.) Sok.	1912	26	IV	Ц	+	Обычные зимы переносит успешно
Phellodendron amurense Rupr.	1856	62	II	ДС	+	Имеются плодоносящие экземпляры местной репродукции
Ph. amurense f. *pyriforme* F. Wolf.	1897	59	II	ДС	+	
Ph. sachalinense (Fr. Schmidt) Sarg. . . .	до 1905	51	II—III	СП	+	
Philadelphus Schrenkii Rupr.	1873	40—45	I	СП	+	Грунтовая всхожесть семян 0,5%. Жизнеспособность пыльцы — 7%.
Ph. tenuifolius Rupr. et Maxim.	1878	49	II—III	СП	+	
Physocarpus amurensis Maxim.	1858	40	I	СП	+	
Populus koreana Rehd. .	1936	20	—	—	+	
P. Maximowiczii A. Henry	1907	35—40	I	СП	+	
P. suaveolens Fisch. . .	до 1853	30—35	I	СП	+	
P. tristis Fisch.	до 1853	30—35	I	СН	+	
Prinsepia sinensis (Oliv.) Kom.	1936	6	II	Ц	+	
Pyrus ussuriensis Maxim	до 1860	40—45	II	СП	+	
Quercus mongolica Fisch	1860	20	V	О	—	
Rhamnus davurica Pall.	1858	22	I	СП	+	
Rhododendron chrysanthum Pall.	около 1780	—	I	СН	+	
Rh. dahuricum L. . . .	1858	50	I—II	СП	+	
Rh. kamtschaticum Pall.	1889	—	I	—	!	
Ribes dikuscha Fisch. .	1858	—	I	—	+	
R. horridum Rupr. . . .	до 1917	40	III	—	+	
R. latifolium Jancz. . .	до 1936	6	II—III	—	+	
R. manshuricum (Maxim.) Kom. . . .	до 1917	40	I	СП	+	
R. procumbens Pall. . .	1858	—	I	СН	+	
R. Maximowiczii Kom. .	до 1917	20	I	СП	+	
R. sachalinense (Fr. Schmidt) Nakai . . .	до 1917	8	I	СН	+	

(Окончание)

Вид	Год введения в культуру в районе Ленинграда	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Репродуктивная способность	Рекомендация	Примечание
Rosa acicularis Lindl. .	1863	40	I	СП	+	
R. amblyotis C. A. M. .	до 1917	35—40	I	СП	+	
R. davurica Pall. . . .	1903	40—45	I	СП	+	
R. rugosa Thunb. . . .	1873	40	II	СП	+	
Rubus crataegifolius Bge.	до 1917	—	III	СН	+	
Salix rorida Laksch. . .	1917	10	I—II	Ц	+	
S. rossica Nas.	до 1917	10	I	—	+	
S. sachalinensis Fr. Schmidt	до 1936	—	—	—	!	
S. Siuzewii O. V. Seem.	1907	—	I	Ц	+	
S. Schwerini E. Wolf.	1907	—	—	—	!	
Sambucus kamtschatica E. Wolf	1936	—	—	—	!	
Schizandra chinensis (Turcz.) Baill.	1879	71	II	СП	+	Имеются плодоносящие экземпляры местной репродукции
Securinega suffruticosa (Pall.) Rehd.	до 1917	7	III	СП	+	
Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br.	1858	40	I	СН	+	
Sorbus sambucifolia Roem.	1911	—	I	—	+	
Spiraea betulifolia Pall.	1883	40	I—II	СП	+	
S. media Schmidt . . .	1883	40—45	I	СП	+	
S. salicifolia L.	1853	20	I	СП	+	
Syringa amurensis Rupr.	1879	55	II	СП	+	
S. villosa Vahl. . . .	1888	40—45	I	СП	+	
S. robusta Nakai . . .	до 1949	7	I—II	—	+	
Tilia amurensis Rupr. .	1913	35	I	СП	+	
T. mandshurica Rupr. et Maxim.	1900	—	III	—	!	
Ulmus laciniata (Trautv.) Mayr	до 1917	—	II—III	—	!	
U. propinqua Koidz. . .	1904	16	II—III	СН	+	
U. pumila L.	1885	16	II	—	+	
Viburnum burejaeticum Reg. et Herd.	1901	—	2	СН	+	
V. davuricum Pall. . . .	1860	—	V	—	—	
V. Sargentii Koehne . .	1907	26	I	СП	+	
Vitis amurensis Rupr. .	1860	71	II—III	СП	+	

Многовековая борьба реликтовых древесных пород Дальневосточного края с наступающим с севера холодом выработала у них необыкновенно высокую морозостойкость, не свойственную их сородичам из субтропической зоны земного шара. Опыт интродукции в СССР показал, что дальневосточные растения способны произрастать на обширной территории Европейской части (Георгиевский, 1953; Зайцев, 1959 и др.), с успехом могут продвигаться на север и восток, вплоть до Вятских и Северных Увалов; с не меньшим успехом произрастают они в районе Архангельска и даже в Заполярье (Орлов, 1953; Качурина, 1950).

Schizandra chinensis (Turcz). Baill., приспосабливаясь к новым условиям, сместила в районе Ленинграда свои фазы развития. Так, вегетация у нее начинается на 7—10 дней раньше, чем на родине, и заканчивается также на 10—14 дней раньше, что позволяет древесине побегов хорошо вызревать и успешно переносить зимы. Выращиваемое в дендрологическом саду ЛТА третье поколение местной репродукции *Juglans mandshurica* Maxim., в сравнении с первым поколением, отличается значительно бо́льшей устойчивостью по отношению к весенним заморозкам и более высокой энергией роста. Такие виды, как *Actinidia kolomicta* Maxim., *Betula davurica* Pall., *Corylus manshurica* Maxim., *Larix dahurica* Turcz., *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim., *Phellodendron amurense* Rupr., *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill. и др. в районе Ленинграда дали второе плодоносящее поколение. Испытанные в культуре в районе Ленинграда виды древесных и кустарниковых растений Дальнего Востока перечислены в прилагаемой таблице. Зимостойкость видов приводится в баллах по шкале Э. Л. Вольфа и частично по данным О. В. Соколовой и автора. В таблице приняты следующие условные обозначения. Репродуктивная способность: О — не цветет, Ц — цветет, но не плодоносит; СП — плодоносит и дает всхожие семена; ДС — дает самосев; СН — плодоносит, но качество семян неизвестно. Рекомендация: + означает, что данный вид по декоративности и зимостойкости рекомендуется для разведения в Ленинграде; — относится к незимостойким видам, разведение которых в Ленинграде нецелесообразно; восклицательным знаком обозначены виды, которые следует испытать повторно.

Из 150 видов и 2 форм, перечисленных в таблице, 121 вид оказался вполне пригодным для культуры в Ленинграде и его окрестностях, 17 нуждаются в повторной проверке, 14 не рекомендуются вследствие незимостойкости. Как видно из таблицы, 97 видов деревьев и кустарников Дальнего Востока в районе Ленинграда уже достигли возмужалости и приносят доброкачественные семена. К деревьям и кустарникам, которые достигли поры плодоношения, но дают пустые семена, относятся 8 видов. У четырех видов отмечено ежегодное цветение, но плоды не завязываются. Девять видов в условиях Ленинграда не цветут.

Исследования показали, что между качеством пыльцы и качеством семян существует прямая зависимость. Одной из причин отсутствия плодоношения или наличия пустых семян у некоторых дальневосточных пород является слабая жизнеспособность пыльцы (Кауров, 1955, 1959). Выявление и изучение факторов, определяющих жизнеспособность пыльцы, а также разработка активного воздействия на процесс оплодотворения (Кауров, Вакула, 1961) является важной задачей селекции и семеноводства.

ВЫВОДЫ

1. Преобладающее число интродуцированных видов древесных и кустарниковых растений Дальнего Востока, вступивших в пору плодоношения в районе Ленинграда, зимостойко, обладает хорошим качеством

пыльцы и семян. Эти виды могут служить материалом для селекционных работ и гибридизации, а также ценным маточником для дальнейшего их распространения в Ленинградской области и в прилегающих к ней областях.

2. Внедрение в лесные культуры зеленой зоны Ленинграда, в сады и парки самого города высокодекоративных представителей дендрофлоры Дальнего Востока в значительной степени повысит качество зеленых насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

Андронов Н. М. 1953. О зимостойкости деревьев и кустарников в Ленинграде.— Сб. Интродукция растений и зеленое строительство, вып. 3.
Вольф. Э. Л. 1917. Наблюдения над морозостойкостью деревянистых растений. Пг.
Вольф Э. Л. 1929. Парк и арборетум Ленинградского лесного института.— Изв. Ленингр. лесн. ин-та, вып. XXXVII.
Георгиевский С. Д. 1953. Проблема интродукции и использования дальневосточных деревьев и кустарников в БССР для целей зеленого строительства.— Тезисы докладов к конференции по зеленому строительству, Минск.
Деревья и кустарники СССР. 1949—1958. Под редакцией проф. С. Я. Соколова. М.— Л., Изд-во АН СССР, тт. I—IV.
Зайцев Г. Н. 1959. Результаты интродукции видов жимолости в Ленинграде.— Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 33.
Кауров И. А. 1955. Жизнеспособность пыльцы и плодоношение некоторых дальневосточных пород в районе Ленинграда. Техн. информ. по результ. исслед. работ Ленинград. лесотехн. академии, № 28.
Кауров И. А. 1959. Качество пыльцы и семян интродуцированных дальневосточных древесных пород.— Бот. жур., т. XLIV, № 8.
Кауров И. А., Вакула В. С. 1961. Влияние гибберелина на прорастание пыльцы древесных растений. Изв. АН БССР, сер. биол., № 1.
Качурина Л. И. 1950. Опыт акклиматизации кустарников в Полярно-альпийском ботаническом саду.— Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 5.
Орлов Ф. Б. 1953. Интродукция древесной растительности на севере. «Лесное хозяйство», № 12.
Регель Э. Л. 1863—1915. Каталог помологического сада и питомника для акклиматизации плодовых и декоративных деревьев, кустарников и многолетних растений, № 1—48, СПб.
Регель Э. Л. 1858. Список деревьев и кустарников, произрастающих в С.-Петербурге и его окрестностях. Изд-во С.-Петерб. бот. сада.
Соколова О. В. 1952. Зимостойкость древесных и кустарниковых пород на питомниках Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР.— Сб. Интродукция растений и зеленое строительство, вып. 2.
Уханов В. В. 1936. Парк Ботанического института АН СССР, Л.,
Шредер И. Р. 1862. Наблюдения над растениями в С.-Петербургском лесном институте в необыкновенно суровую зиму 1860—1861 гг.

Ботанический сад
Академии наук Белорусской ССР
г. Минск

ОРЕХИ (*JUGLANS*) В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Н. Г. Акимочкин

Лесостепная опытная станция организована в 1924 г. на базе Тульской акклиматизационной станции, но акклиматизационные дендрологические работы на усадьбе станции были начаты еше в 1897 г. (Арпыбашев, 1925). Основным направлением станции является интродукция, акклиматизация,

селекция и семеноводство новых древесно-кустарниковых пород. Вся исследовательская работа на станции с 1928 по 1956 г. проводилась под руководством проф. Н. К. Вехова.

Почвенно-климатические условия станции благоприятны для произрастания древесно-кустарниковой растительности, но зимы с длительными и суровыми морозами (до —45,5°) в сильной степени нарушают нормальный ход зимовки интродуцированных растений, в результате чего можно наблюдать не только обмерзание однолетних и многолетних побегов, но и полное вымерзание целых растений (Акимочкин, 1960). Основным отрицательным фактором, ограничивающим интродукцию новых пород на станции, являются периодически повторяющиеся суровые зимы. Поэтому интродукция новых пород, как правило, сопровождается отбором растений по важнейшему признаку — зимостойкости.

Опытные работы с видами ореха (Juglans) на станции были начаты в 1926 г. (Вехов, 1934), но первые посевы и посадки были проведены гораздо раньше. Исходный материал получался из разных пунктов СССР и частично из-за рубежа.

В данной статье излагаются материалы по росту, устойчивости и декоративности видов ореха, произрастающих в различных условиях рельефа и почв станции. Обычно это крупные высокоствольные деревья, распространенные в западном полушарии, а также в Азии — на Дальнем Востоке. В природе известно около 40 видов этого рода; на Лесостепной станции в порядке акклиматизации испытывается 8 видов и 2 разновидности. Под наблюдением находились орехи, растущие в следующих отделах станции: в дендрарии, расположенном на высоком засушливом плато с выщелоченным черноземом; в парке — в условиях лучшего увлажнения с гумусированным черноземом; на участке лесных опытных культур — на юго-восточном склоне с бедными смытыми почвами и глубоким (40—45 м) уровнем грунтовых вод, а также по дну лощины с богатыми аллювиальными почвами: на плантации географических посадок — на склоне южной экспозиции 4—5°.

Рост изучался замером диаметра на высоте груди с точностью до 0,1 см и высоты у всех растений того или иного вида с учетом условий произрастания, устойчивости, времени и схемы посадок и др. Высота до 5 м измерялась деревянным шестом с делениями в 1 см, а выше 5 м — эклиметром Брандиса. Ход роста учитывался на срубленных модельных деревьях по правилам, существующим в научной таксации. Оценка зимостойкости орехов производилась по шкале Вольфа, видоизмененной Н. К. Веховым: I — хорошо переносит зиму; II — повреждаются однолетние побеги; III — повреждаются многолетние побеги; IV — обмерзает крона и частично ствол; V — вымерзают надземная часть и корни. Окраска листьев определялась по шкале А. С. Бондарцева.

В результате многолетней работы на станции отобраны наиболее зимостойкие формы ряда видов ореха.

Из данных табл. 1 видно, что по зимостойкости в убывающем порядке виды ореха (кроме посадки 1952—1956 г.) располагаются следующим образом: черный, маньчжурский, серый, Зибольда, сердцевидный, грецкий.

В парке на богатой гумусированной почве деревья этих видов растут лучше, чем в дендрарии на бедных почвах и при недостаточном увлажнении. Большой отпад ореха маньчжурского в лесных опытных культурах на юго-восточном крутом склоне (16—18°) объясняется угнетающим влиянием порослевого дуба летнего высотой 9—12 м, занимающего верхний полог насаждения. Стволы ореха черного, произрастающего в парке

Таблица 1

Итоги наблюдений над видами орехи (Juglans) *в различных условиях Лесостепной опытной станции*

Вид	Место посадки	Происхождение материала	Возраст саженцев (в годах)	Год и схема посадки (м×м)	Число растений: высажено	Число растений: сохранилось к 1960 г.	Диаметр (в см): средний	Диаметр (в см): максимальный	Высота (в м): средняя	Высота (в м): максимальная	Зимостойкость
Juglans nigra L. (орех черный)	Парк	УССР	1	1926 (1×1)	143	6	18,7	22,4	12,5	13,8	I
То же	Дендрарий	То же	2—4	1929—1931 (1×1)	170	64	8,2	13,2	6,2	8,0	I—II
J. mandshurica Maxim. (орех маньчжурский)	То же	Дальний Восток	3	1929 (1×1)	356	75	7,1	13,0	6,0	7,6	I—II
То же	Парк	То же	1	1927 (2×1)	30	7	13,2	20,0	9,8	10,5	I—II
»	Лесные культуры (склон 16—18°)	»	2	1928 (2×1)	1120	56	5,2	9,8	6,1	8,5	I—II
J. mandshurica var. *gracilis* hort. (орех изящный)	Дендрарий	г. Москва	2	1934	2	2	1,5	2,0	1,5	2,2	I—II
J. cinerea L. (орех серый)	То же	г. Москва; Рязанская обл. и местный	3	1929 (1×1)	213	109	7,2	11,0	6,0	6,5	I—II
То же	Парк	Местный	1	1926 (1,5×1,5)	62	8	14,1	16,0	8,5	9,2	I—II
»	Лесные культуры (лощина)	То же	3	1932 (1,5×1,5)	4	4	13,9	17,2	10,4	12,6	I—II

Таблица 1 (Окончание)

Вид	Место посадки	Происхождение материала	Возраст саженцев (в годах)	Год и схема посадки (мхм)	Число растений: высажено	Число растений: сохранилось к 1960 г.	Диаметр (в см): средний	Диаметр (в см): максимальный	Высота (в м): средняя	Высота (в м): максимальная	Зимостойкость
J. Sieboldiana Maxim. (орех Зибольда)	Дендрарий	США	4	1929 (2×1)	7	7	10,5	13,3	6,3	7,1	I—II
J. cordiformis Maxim. (орех сердцевидный)	То же	Япония	2	1929 (1×1)	30	6	8,3	13,8	5,0	5,9	II—III
J. regia L. (орех грецкий)	»	УССР	4	1930 (1,5×1,5)	35	33	4,2	5,2	2,6	3,4	III—IV
То же	Южный склон 4—5°	То же	4	1930 (1,5×1,5)	335	103	3,2	6,0	2,7	3,8	IV
J. rupestris Englm. (орех скальный)	Дендрарий	Узб. ССР; Туркм. ССР	1—2	1952—1953 (1×1)	6	6	0,4	0,7	0,8	1,8	II—III
J. rupestris Englm. f. *major* Torr. (орех скальный большой)	То же	Узб. ССР	1	1952 (1×1)	2	2	—	—	1,0	2,0	II—III
То же	»	То же	2	1956 (1×1)	4	4	—	—	0,8	0,9	II—III
J. Hindsii Sarg. (орех лавролистный)	»	»	2	»	5	5	—	—	0,9	1,2	II—III

при наличии бокового подгона из других пород, отличаются исключительной прямизной и малосбежистостью.

Сравнивая рост и высоту и увеличение диаметров стволов орехов маньчжурского и серого на юго-восточном крутом склоне (16—18°), можно убедиться, что в одном и том же возрасте орех серый растет лучше маньчжурского (табл. 2).

Таблица 2

Увеличение диаметра (в см) и высоты (в м) стволов ореха маньчжурского и серого с возрастом

Возраст (в годах)	Орех маньчжурский		Орех серый	
	диаметр	высота	диаметр	высота
5	—	1,0	—	0,7
10	0,8	2,5	1,2	1,5
15	1,8	3,5	2,4	2,8
20	3,0	4,5	3,4	4,5
25	4,0	6,0	4,4	6,3
26	—	—	4,8	6,6
30	5,2	7,5	—	—
32	5,8	8,5	—	—

Порослевые растения ореха маньчжурского в этих условиях в возрасте 6 лет достигают диаметра 3,1—4,2 см и высоты 4,3—4,8 м со средними годичными приростами диаметров 0,51 см и высоты 71,0 см.

Весной 1930 г. на южном склоне 4—5° на площади 0,25 га заложена опытная плантация различных видов ореха из разных географических зон (Вехов, 1934).

Посадка производилась растениями 1—3-летнего возраста по схеме 1 × 1 м (табл. 3).

Из данных табл. 3 видно, что образцы, происходящие из различных мест, при выращивании в одинаковых условиях имеют разные показатели роста и зимостойкости.

Все сохранившиеся зимостойкие образцы разных видов ореха в коллекциях, лесных опытных культурах и на опытной плантации географических посадок вступили в пору устойчивого плодоношения и являются хорошими маточными деревьями. Урожаи плодов частично используются для репродукционных посевов, большая же часть их идет на удовлетворение запросов ботанических садов и научно-исследовательских учреждений. Орех грецкий в дендрарии и в плодовом саду плодоносит спорадически и слабо.

В дендрарии под пологом материнских насаждений имеются единичные самосевные экземпляры орехов маньчжурского и серого в возрасте 3—4 лет, высотой 11—25 см. Наличие самосева у орехов указывает на полную их акклиматизацию в данных почвенно-климатических условиях. Высокая декоративность в течение всего лета и осени, когда листья принимают красивую окраску желтых, золотисто-желтых или золотистых тонов, позволяет рекомендовать указанные виды для озеленения городов и населенных пунктов лесостепной зоны Европейской части СССР в виде групповых, одиночных, аллейных и парковых посадок.

Таблица 3

Итоги наблюдений над видами ореха (Juglans) из различных районов в сравнительной посадке (1930 г.)

Вид	Происхождение исходного материала	Возраст посадочного материала (в годах)	Число растений		Диаметр (в см)		Высота (в м)		Зимостойкость
			посаженных	сохранившихся к 1960 г.	средний	максимальный	средняя	максимальная	
Juglans nigra L.	Воронеж	3	38	2	9,6	11,8	6,5	7,4	I—II
То же	США, фирма Флей	3	21	5	7,1	9,7	4,5	4,9	II
» »	Полтава	3	52	7	9,0	11,0	7,0	7,6	III
» »	«Веселые Боковеньки» УССР	3	4	2	9,3	11,2	7,0	7,8	III—IV
» »	Россошанский питомник	1	150	18	8,9	11,0	6,9	7,7	III
» »	Краснодар	3	42	7	11,5	13,0	7,1	7,4	III—IV
» »	То же	3	103	20	9,3	12,8	6,5	7,5	III—IV
» »	Закавказье Мардакяны	3	17	5	9,6	15,0	6,5	7,0	IV
J. mandshurica Maxim.	Пенза	3	7	3	13,0	27,0	9,4	11,2	I—II
То же	Дальний Восток	1	117	22	9,8	16,5	8,1	9,2	I—II
» »	То же	3	61	5	10,2	13,8	7,5	8,0	I—II
» »	США, фирма Катценштейн	2	18	4	8,6	9,6	5,0	5,7	I—II
J. Sieboldiana Maxim.	Пятигорск	2—3	90	16	12,0	29,3	8,0	9,7	II—III
То же	США, фирма Катценштейн	2—3	97	8	10,7	11,5	6,2	6,5	III—IV
J. cinerea L.	Местный	1—2	70	6	9,6	13,0	6,0	7,2	II
То же	Совхоз «Петровское» Московская область	2	91	11	8,9	13,5	6,6	7,5	II
» »	УССР (Тростянец)	2	76	11	7,8	12,5	6,2	6,8	II
» »	США, фирма Катценштейн	2	18	4	8,6	9,6	5,0	5,7	II
» »	УССР (Глобино)	3	4	3	8,7	12,0	4,1	4,8	II—III
» »	Пенза	2—3	49	9	12,2	13,0	6,1	7,0	II—III
J. cordiformis Maxim.	США, фирма Флей	3	18	3	5,0	5,5	4,0	4,3	II—III
То же	США, фирма Катценштейн	3	9	2	8,2	12,5	5,9	6,6	II—III

ЛИТЕРАТУРА

Акимочкин Н. Г. 1960. Зимостойкость хвойных и лиственных пород на Лесостепной опытно-селекционной станции (Липецкая область).— Бот. журн., № 1.

Арцыбашев Д. Д. 1925. Отчет по работам Тульской акклиматизационной станции за 1923—1924 гг.— Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. XIV, вып. IV.

Вехов Н. К. 1934. К биологии орехов рода Juglans.— Опыты и исследования. ВНИАЛМИ, вып. III. Орехи. М.

Лесостепная опытная станция

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ХВОЙНЫХ И ГИНКГО В УЗБЕКИСТАНЕ

Т. И. Славкина

В обогащении Узбекистана древесными растениями весьма перспективно использовались хвойные породы. По данным обследования, проведенного автором в 1953—1957 гг., в городских насаждениях Узбекистана насчитывалось 14 иноземных хвойных пород. Местные хвойные породы, например, ель тяньшанская (*Picea Schrenkiana* F. et M.), можжевельники зеравшанский, туркестанский, полушаровидный (*Juniperus seravschanica* Kom., *J. turkestanica* Kom., *J. semiglobosa* Rgl.), пихта Семенова (*Abies Semenovi* Fedtsch.) в озеленении не применялись.

Наиболее богат хвойными г. Самарканд. Здесь имеется много экзотов, которые были завезены сюда в 1882 г. любителем Н. И. Корольковым и не встречаются в других местах Средней Азии. Растения были доставлены из-за границы через Красноводск караванным путем в корзинах с комом земли. Многие из привезенных растений прижились; в настоящее время их возраст 75—80 лет, они в хорошем состоянии. Таковы *Sequoiadendron giganteum* Lindl., плодоносящее дерево *Cedrus libani* Laws., рощица плодоносящих *Taxodium distichum* Rich., а также *Pinus Pallasiana* Lamb., *Juniperus virginiana* L., *Taxus baccata* L. Реже встречаются деревья *Pinus silvestris* L., *Picea pungens* f. *argentea* Beissn., но растут они плохо и плодоносят очень слабо. Имеются два цветущих женских экземпляра *Ginkgo biloba* L. В уличных посадках Ташкента встречаются экземпляры *Pinus Pallasiana, Juniperus virginiana, Biota orientalis.* У любителей имеются молодые деревца *Picea excelsa* Link, *P. pungens* f. *argentea.* Некоторые деревца елей образуют шишки, но из-за сухости воздуха не дают полноценных семян. До 1953 г. в одном из дворов под защитой дома росло 10 деревьев *Pinus eldarica* Medw., одно из которых начало плодоносить. Однако в суровую зиму 1953/54 г. восемь деревьев вымерзли, а остальные сильно пострадали. В городском питомнике тогда же вымерзли четырехлетние саженцы этой породы. Под Ташкентом, в селе Луначарском, произрастает несколько десятков хорошо развитых плодоносящих деревьев *Juniperus virginiana.* На 42-м километре от Ташкента (в сторону г. Самарканда) в 1902 г. заложена роща хвойных, состоящая из плодоносящих деревьев *Pinus Pallasiana, Juniperus virginiana* и *Biota orientalis.* Обработка почвы и поливы проводились очень редко, последнее рыхление было проведено 10 лет назад. Состояние растений хорошее, но туя вымирает, что, видимо, связано с ее малой теневыносливостью в загущенных посадках.

В г. Пскенте имеется аллея из 22 плодоносящих деревьев *Pinus Pallasiana.* Во втором ярусе высажена *Biota orientalis,* находящаяся в плохом состоянии.

В ассортименте г. Коканда хвойные занимают значительное место. Здесь много деревьев *Biota orientalis,* встречается *Juniperus virginiana.* В Кокандском лесопитомнике отмечены плодоносящие деревья *Pinus silvestris* и *P. eldarica* Medw.

В г. Андижане из хвойных пород встречается *Biota orientalis.* В арборетуме лесного института растут отдельные деревья *Taxodium distichum, Picea pungens* f. *argentea* и *Ginkgo biloba,* а также много экземпляров *Biota orientalis* и *Juniperus virginiana.* Состояние растений хорошее; туя в чистых незатененных посадках и можжевельник обильно плодоносят.

В смешанных и загущенных посадках туя вымирает. Болотный кипарис и гинкго начали плодоносить в 1956 г., но дают пустые семена.

В посадках г. Намангана распространены туя и можжевельник; в городском питомнике, кроме последних, эльдарская сосна и аризонский кипарис.

В г. Денау на опорном пункте Плодово-ягодного института им. Шредера растет группа плодоносящих сосен, а по берегу пруда деревья аризонского кипариса с серебристо-голубоватой хвоей, обильно плодоносящие и не обмерзающие.

Обследование хвойных пород и гинкго в городских насаждениях Узбекистана показало, что в этих условиях хорошо растут и являются перспективными следующие породы: *Sequoiadendron giganteum, Taxodium distichum, Cedrus libani, Pinus Pallasiana, P. eldarica, P. bruttia* Ten., *Juniperus virginiana, Ginkgo biloba, Cupressus arisonica Greene.* Особенно ценен *Taxodium distichum,* который может быть использован для облесения берегов крупных ирригационных каналов, пойм и других почв с избыточным увлажнением.

Biota orientalis в затененных посадках вымирает уже в возрасте 20—30 лет. В чистых свободных и одиночных посадках долговечность ее больше, а на родине (в Китае) и в горных районах Узбекистана встречаются деревья 600-летнего возраста. Следовательно, использование этого растения в загущенных посадках вторым ярусом должно быть ограниченным. Оно пригодно для создания красивых плотных живых изгородей и стенок, бордюров и опушек, а также для одиночных и групповых посадок в скверах, садах и парках. Недостатком биоты является зимнее побурение хвои, но весной зеленая окраска быстро восстанавливается.

Широкому применению хвойных при озеленении Узбекистана препятствуют высокая щелочность почв, большая сухость воздуха, резкие колебания температуры, отсутствие микоризы, а также длительность выращивания посадочного материала.

Ботанический сад Академии наук УзССР в 1953 г. включил в программу своих работ специальную тему: «Интродукция и первичное испытание хвойных пород», в целях подбора возможно большего ассортимента видов, пригодных для озеленения, изучения их биологии в молодом возрасте, требований к условиям среды и выявления причин выпада хвойных в городских насаждениях. Для пород, успешно прошедших первичное испытание, разрабатываются приемы размножения и выращивания.

Коллекция хвойных пород, собранных в Ботаническом саду, насчитывает 137 видов, в том числе европейско-азиатского происхождения 64, средиземноморского 24, среднеазиатского 7, североамериканского 39, мексиканского 3.

Пихта (Abies) представлена 16 видами, можжевельник (Juniperus) — 23, лиственница (Larix) — 12, сосна (Pinus) — 39, ель (Picea) — 18, кипарис (Cupressus) — 6, туя (Thuja) — 4, кипарисовик (Chamaecyparis) — 3, болотный кипарис (Taxodium) — 2, тисс (Taxus) — 2, кедры (Cedrus) — 3, секвоядендрон (Sequoiadendron) — 1, лжетсуга (Pseudotsuga) — 2, биота (Biota) — 1, лжелиственница (Pseudolarix) — 1, микробиота (Microbiota) — 1, гинкго (Ginkgo) — 1, речной кедр (Libocedrus) — 1 и тсуга (Tsuga) — 1.

Наиболее трудными для выращивания оказались представители родов Abies, Pseudotsuga, некоторые виды Larix, Picea, Cedrus, а также *Libocedrus decurrens* Torr., *Pseudolarix Kaempferi* Gord., *Tsuga canadensis* (L.) Carr., т. е. растения, происходящие из областей с влажным и умеренным климатом. Местные высокогорные виды также чувствуют себя плохо при

перенесении их в условия равнины. Это вполне согласуется с указанием А. В. Гурского (1957) о том, что среднеазиатские горные растения легче вырастить в средней полосе Европейской части СССР, чем в местных равнинных условиях. Например, обитающие на значительных высотах *Picea Schrenkiana* (1800—3200 м н. у. м.) и *Abies Semenovi* (1500—2800 м н. у. м.) приурочены, в основном, к более влажным северным склонам, где воздух и почва гораздо влажнее, а температура значительно ниже, чем в Ташкентском оазисе, и растут здесь плохо. Вместе с тем *Juniperus serawschanica,* произрастающий на высоте до 2000 м над ур. моря, растет в Ташкенте хорошо. Следовательно, при интродукции растений нужно учитывать не только географию того или иного вида, но и экологические условия его естественных местообитаний.

Наиболее перспективными для Узбекистана из испытанных растений оказались виды родов Juniperus, Pinus, Picea, Taxus, Thuja, а также *Biota orientalis, Taxodium distichum, Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng *Sequoiadendron giganteum, Cedrus libani, Ginkgo biloba,* а для южных районов Узбекистана — *Pinus eldarica, P. bruttia, Cupressus arizonica.* Хорошо приспособляются к местным условиям виды, происходящие из Северной Америки, отчасти из Средиземноморья и Европейско-Азиатских областей. Историческая общность флоры Средней Азии и Средиземноморья и успешный опыт интродукции видов *Pinus bruttia* и *Cedrus libani* дают основания считать, что в Узбекистане необходимо широко испытать и другие средиземноморские хвойные породы. Особый интерес представляют засухоустойчивые пихты, сосны и можжевельники.

Многие субтропические растения, такие, как виды родов Cupressus, Chamaecyparis, Cryptomeria, Sequoia, для которых вполне достаточно летнего тепла, не переносят местной зимней температуры, достигающей в отдельные годы — 30°. Критическим периодом в жизни хвойных в Узбекистане являются первые 3—5 лет жизни. В этот период за ними надо обеспечить тщательный уход, основанный на знании их биологии и экологии.

В наших опытах выращивание хвойных проводится, в основном, из семян. Сроки посева семян разных видов были дифференцированы в зависимости от их экологии. Однако в литературе мало сведений по этому вопросу, так же как и по биологии и экологии хвойных пород в молодом возрасте. Между тем для успеха интродукции нужно знать требования растений на разных этапах онтогенеза как на родине, так и в новых условиях среды.

Опыт выращивания показал, что рост сеянцев, помимо прочих факторов, зависит также и от времени появления всходов. Чем раньше появляются всходы, тем лучше молодые растения противостоят неблагоприятным летним условиям. Поэтому получение ранних всходов и ускорение роста сеянцев являются важными задачами при первичной интродукции хвойных. Посев семян большинства видов хвойных проводился осенью и зимой по снегу или весной с предварительным замачиванием в течение 16 ч. в воде, в растворе марганцево-кислого калия (200 мг на 1 л воды) или соды (2 столовых ложки на 0,5 л). Семена можжевельников подвергались трехкратной, а семена тисса двукратной обработке в течение 3—5 ч. известью, погашенной перед самым опусканием семян. Это повышало всхожесть и ускоряло появление всходов. При осенних посевах семян большинства видов сосны, кедра, ели, а также гингко наблюдалась более высокая всхожесть, раннее появление всходов, лучший рост сеянцев в первый год жизни, чем при весеннем посеве. Запоздание со сроками посева приводило к значительному отпаду сеянцев в первый год, ослабляло энергию роста и понижало устойчивость сеянцев к неблагоприятным условиям.

Хорошие результаты дал прием предпосевной обработки, заключающийся в закаливании семян путем периодического (трехкратного) намачивания и подсушивания в растворах микроэлементов $CuSO_4$, $ZnSO_4$, $MgCl_2$, $MgSO_4$, $Na_2B_4O_7$ в концентрации 20—100 мг на 1 л воды (Всеволожская, 1959).

Для выявления наиболее подходящих условий проращивания семена разных видов высевались в следующие среды: а) дресву (для создания хорошей аэрации); б) хвойные опилки (для создания более кислой микоризной среды); в) смесь листовой земли с песком и опилками. Семена различных видов не одинаково реагировали на эти среды. Так семена *Cedrus libani*, большинства видов рода Larix и некоторых видов рода Pinus дали в дресве более обильные всходы, чем в опилках и в смеси листовой земли с песком и опилками. Следовательно, для прорастания этим семенам необходима хорошая аэрация. Семена *Pseudotsuga taxifolia, Picea excelsa, P. pungens, Larix sibirica* Maxim. дали наилучшую всхожесть лишь в опилках. Семена *Pinus funebris* Kom. взошли в смеси дресвы с опилками.

Семена *Taxodium distichum* дали хорошую всхожесть при посеве на снег с последующим обильным увлажнением.

Наши опыты показали, что сеянцы хвойных пород лучше всего растут в почве с добавлением листовой земли и хвойных опилок. Указания на это имеются и в литературе (Ковтуненко, 1955). В таких условиях на корнях сеянцев у большинства хвойных пород микориза появлялась уже на второй год. При посеве елей на грядах из листовой земли и торфа без добавления опилок микориза появилась лишь на четвертый год. Наилучшее состояние сеянцев и наименьший их выпад наблюдались при посеве в листовую землю с добавлением опилок и песка.

Самосев можжевельника, елей и пихты обычно наблюдается под пологом материнских деревьев. Распределение всходов в пределах проекции кроны приурочено главным образом к северной, северо-восточной сторонам, т. е. к наиболее затененным местам. Опавшая хвоя, листва, ветви, а затем и снежный покров защищают самосев от неблагоприятных зимних условий.

Молодые растения, выращиваемые в питомнике, в первые годы жизни в большинстве случаев также нуждаются в укрытии на зиму и в притенении в весенне-зимний период.

Опыты показали, что наилучшим материалом для укрытия на зиму молодых растений являются опилки; под листом и соломой растения преют и гибнут. Кроме того, в листве находят приют различные вредители, например, озимая совка.

Наблюдения за ростом сеянцев в посевном отделении показали, что в июле — августе, когда температура воздуха достигает 40—42°, а относительная влажность воздуха резко падает, происходит значительный отпад сеянцев. Мульчирование почвы и частые поливы несколько снижают температуру почвы, но не настолько, чтобы исключить вредное влияние воздушной засухи. Затенение снижает температуру воздуха верхнего слоя почвы и повышает влажность приземного слоя воздуха. Затенение необходимо для сеянцев в первый год жизни, а для некоторых пород вплоть до 3—5-летнего возраста (виды Abies, Picea, Pseudotsuga и Tsuga, а также *Libocedrus decurrens, Pseudolarix Kaempferi*). Затенение снимают в зависимости от погоды в конце августа — начале сентября.

Сеянцы и саженцы *Taxodium distichum* и *Ginkgo biloba* в первые годы жизни страдают хлорозом, что сильно ослабляет их и вызывает зимой массовую гибель. Причинами хлороза, по-видимому, являются щелочность

почв, сухость воздуха, недостаток железа в почве и сильная солнечная инсоляция. Для предохранения от хлороза применяется затенение в первые два года жизни, мульчирование почвы хвойными опилками, подкормка свежей кровяной мукой и навозной жижей и обильное увлажнение.

За растениями всех видов коллекции проводились фенологические и биологические наблюдения. В течение трех лет сеянцы и саженцы хвойных, за исключением *Taxus baccata, Biota orientalis, Cephalotaxus Fortunei*, не повреждались осенними и ранневесенними заморозками. Наиболее рано начинали вегетацию *Pinus Pallasiana* (в феврале), *Metasequoia glyptostroboides* и *Larix leptolepis* Gord. (в марте). Рост у однолетних сеянцев лиственницы заканчивается в октябре, а у саженцев в августе — начале сентября. Большинство видов пихты и ели заканчивает рост в июне — июле, многие виды сосны — в мае. Наибольшей энергией роста с первого года жизни отличаются следующие виды, достигшие в шестилетнем возрасте средней высоты (в см): *Juniperus virginiana* — 168, *J. communis* L.— 75, *Thuja occidentalis* — 170, *Biota orientalis* — 125, *Larix leptolepis* — 126, *Metasequoia glyptostroboides* — 173. Семилетние саженцы *Pinus Pallasiana* имели 325 см высоты, а *Taxodium distichum* — 185 см. У *Picea pungens, P. pungens* f. *argentea*, у видов рода Abies, Picea, *Cedrus libani, Pseudotsuga taxifolia* энергичный рост начинается с 3—4-го года жизни.

По характеру роста имеющиеся в коллекции хвойные породы можно разбить на две группы. К первой группе относятся представители рода Abies, большинство видов родов Pinus, Larix, Picea и Cedrus, сеянцы которых в первый год жизни не ветвятся; настоящая хвоя у них появляется на 2—3-й год жизни, рост обычно заканчивается в мае — июне, годичные приросты в первые годы незначительные. Ко второй группе относятся *Thuja occidentalis, Pinus eldarica, P. bruttia, Chamaecyparis Lawsoniana* (Andr.) Parl., *Metasequoia glyptostroboides, Taxodium distichum* и некоторые виды рода Juniperus. Их сеянцы в первый же год жизни начинают ветвиться и развивают настоящую хвою: рост у них заканчивается в конце августа — сентябре, а годичные приросты значительно выше, чем у растений первой группы. Растения второй группы начинают плодоносить раньше. Так, у *Juniperus virginiana* и *J. communis* первое плодоношение наблюдается на шестой, у *Thuja occidentalis* — на пятый, у *Biota orientalis* — на четвертый год жизни: первое плодоношение у *Taxodium distichum* отмечено на седьмой год, у *Metasequoia glyptostroboides* и *Cupressus arizonica* — на шестой, у *Juniperus serawschanica* при первом цветении на третьем году жизни развивались только мужские стробилы. Иногда они наблюдались и при ювенильной хвое. Причина этих явлений требует дальнейшего исследования.

Результатом изучения коллекции является выделение 24 видов, наиболее перспективных для дальнейшего углубленного изучения с целью введения их в народное хозяйство Узбекистана. Виды эти следующие: *Pinus Pallasiana, P. silvestris, P. ponderosa, P. eldarica* Dougl., *Picea excelsa, P. pungens, P. orientalis; Cedrus libani; Juniperus virginiana, J. serawschanica, J. turkestanica, J. semiglobosa, J. chinensis* L., *J. communis, J. excelsa* M. B; *Taxus baccata* L.; *Thuja occidentalis, T. plicata* D. Don; *Biota orientalis; Metasequoia glyptostroboides; Larix leptolepis; Ginkgo biloba; Sequoiadendron giganteum; Taxodium distichum.*

Предварительные данные показывают, что в условиях континентального климата Ташкента лучше растут хвойные растения с ксероморфной структурой, как, например, большинство видов Juniperus и некоторые

виды Pinus. Хвойные породы с мезофитной структурой (большинство видов Abies и Tsuga, длиннохвойные виды Pinus) сильнее страдают в местных условиях от сухости воздуха. Отсюда следует, что в дальнейшей работе нужно испытать как можно больше представителей рода Juniperus и других видов хвойных с ксероморфным строением хвои.

Ботаническим садом проведено первичное интродукционное испытание хвойных пород и предварительно изучены методы их выращивания в новых условиях. Дальнейшая задача — тщательно изучить биологию ювенильного возраста видов, удовлетворительно прошедших первичное испытание. детализацию методов выращивания и ускорения их роста в местных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

Всеволожская Г. К. 1959. Влияние предпосевной обработки семян на энергию прорастания и стойкость сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) к грибковым заболеваниям. Научн. докл. высшей школы.— Биол. науки, № 1.

Гурский А. В. 1957. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР.

Ковтуненко И. П. 1955. Выращивание декоративных хвойных растений. Нальчик. Кабардинское книжное издательство.

Ботанический сад
Академии наук Узбекской ССР
г. Ташкент

САМОСЕВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ В ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Б. Н. Головкин

Высшей степенью акклиматизации травянистых растений нужно считать их способность давать самосев в течение ряда репродукций. Наличие и учет разновозрастного самосева дает представление о периодичности плодоношения для растений, фенологические наблюдения над которыми не велись или велись нерегулярно.

Обычно наличие самосева интродуцируемых растений в практике ботанических садов регистрируется редко; чаще отмечаются интенсивно сорничающие растения или обогащение аборигенной флоры новыми адвентивными элементами через ботанические сады. Так, на месте ныне не существующего ботанического сада Демидова в Москве (вторая половина XVIII в.) широко распространились *Impatiens parviflora* и *Urtica cannabina* (Александров, Некрасова, 1923). Японо-китайский вид *Paspalum Thunbergii* внедрился в естественные растительные сообщества Кавказа из ботанического сада в Баку (Гроссгейм, 1939). Имеется ряд данных по адвентивной флоре окрестностей ботанического сада Монпелье во Франции. Злостный сорняк *Xanthium strumarium* распространился по Европе со второй половины XVIII в. через ботанические сады Португалии (Малеев, 1933). Однако сведений о растениях, вышедших из культуры, но ограниченных в своем распространении пределами данного ботанического сада и засоряющих здесь только возделываемые участки, обычно отсутствуют.

В течение трех лет (1956—1958 гг.) на питомниках и в заповедном парке Полярно-альпийского ботанического сада нами проводились наблюдения над самосевом интродуцированных травянистых растений. Делянки осматривались по три раза в год (в начале, середине и конце вегетационного периода), причем учитывалось наличие всходов и ювенильных растений. Часть их бралась в гербарий, а наиболее интересные фиксировались в спирте. Кроме того, в парке и особенно в окрестностях питомников отмечались все встреченные растения, вышедшие из коллекций ботанического сада. Определение ювенильных растений до рода в большинстве случаев не представляло затруднений.

Всходы, найденные на делянках под пологом материнских растений, ввиду затруднительности проверки их видовой принадлежности принимались как семенное потомство этих растений. Всходы другого рода считались потомством растений, находящихся в непосредственном соседстве от этих всходов. При отсутствии прямых указаний на материнское растение видовая принадлежность всхода оставалась неясной.

Так, совершенно невозможно было установить, самосев каких именно видов борщевика (Heracleum) встречается на питомниках, так как большинство его видов в ювениальном возрасте почти не отличимо друг от друга, а всходы встречались почти на всех делянках.

На питомниках сада по данным на 1 января 1958 г. насчитывалось 1232 вида травянистых растений, представленных 1989 образцами. Летом 1957 г. плодоносило 636 образцов растений. Летом же 1958 г. в саду и на экспериментальном пункте в Апатитах были зарегистрированы всходы 100 образцов 66 видов из 17 семейств. Если к этому списку присоединить данные, полученные до 1956 г., то число интродуцированных видов, дававших самосев, возрастет до 124.

Ниже приводится список видов травянистых растений, у которых в 1932—1959 гг. наблюдался самосев.

Liliaceae

Allium altaicum Pall.
A. Ledebourianum Roem. et Schult.
A. victorialis L.
Gagea lutea (L.) Ker-Gawl.
Veratrum Lobelianum Bernh.

Gramineae

Bromus arvensis L.
B. Danthoniae Trin.
B. macrostachys Desf.
B. oxyodon Schrenk
B. racemosus L.
B. rigens L.
B. rubens L.
B. secalinus L.
B. Severtzovii Rgl.
B. sitchensis Trin.
B. tectorum L.

Polygonaceae

Polygonum alpinum All.
P. carneum C. Koch
P. hissaricum M. Pop.
P. Weyrichii F. Schmidt
Rheum tataricum L. f.
Rumex arifolius All.

Chenopodiaceae

Chenopodium album L.

Portulacaceae

Calandrinia compressa Schrad.
Claytonia sibirica L.

Caryophyllaceae

Coronaria flos cuculi (L.) A. Br.
Dianthus deltoides L.
Gypsophila elegans M. B.
G. muralis L.
Melandrium rubrum Garcke
Viscaria alpina G. Don

Ranunculaceae

Aconitum Czekanovsckyi Steinb.
A. excelsum Rchb.
Anemone crinita Juz.
A. fasciculata L.
Aquilegia coerulea James
A. flabellata Sieb. et Zucc.
A. glandulosa Fisch

A. nevadensis Boiss. et Reut.
A. olympica Boiss.
Callianthemum angustifolium Witaček
Delphinium elatum L.
Ranunculus caucasicus M. B.
R. oreophilus M. B.
Thalictrum brachycarpum Timb.
Trollius asiaticus L.
T. yunnanensis Ulbr.

Papaveraceae

Corydalis bracteata (Steph.) Pers.
C. sempervirens (L.) Pers.
Eschscholtzia californica L.
Papaver croceum Ldb.
P. lapponicum (Tolm.) Nordh.
P. nudicaule L. s. l.
P. oreophilum Rupr.
P. orientale L.
P. rubro-aurantiacum Fisch.

Cruciferae

Alyssum montanum L.
Arabis caucasica Willd.
Hesperis dinarica G. Beck.

Rosaceae

Aruncus asiaticus A. Pojark.
Geum rhodopaeum Stoj. et Steph.
Potentilla andicola Benth.
P. argyrophylla Wall.
Sanguisorba alpina Bge.
S. sitchensis C. A. M.

Oxalidaceae

Oxalis valdiviana hort.

Geraniaceae

Geranium pratense L.

Euphorbiaceae

Euphorbia microcarpa Prokh.

Violaceae

Viola altaica Ker-Gawl.
V. tricolor (L.) Wittr.

Umbelliferae

Carum carvi L.
Coelopleurum Gmelini (DC.) Ldb.
Conioselinum vaginatum (Spreng.) Thell.
Heracleum dissectum Ldb.
Ligusticum Hultenii Fernh.

Primulaceae

Primula elatior Hill. *v. tatrica* Dom.
P. veris L.

Plumbaginaceae

Armeria elongata (Hoffm.) C. Koch
A. labradorica Wallr.

Polemoniaceae

Gilia multicaulis Benth.
Polemonium coeruleum L.
P. humile Willd.

Boraginaceae

Anchusa officinalis L.
Borago officinalis L.
Echium plantagineum L.
Mertensia sibirica G. Don
Myosotis alpestris Schmidt
Pulmonaria mollissima Kern.
P. officinalis L.

Labiatae

Dracocephalum grandiflorum L.

Scrophulariaceae

Linaria alpina Mill.
L. purpurea Mill.
Mimulus luteus L.
Pedicularis condensata M. B.
P. incarnata L.
Scrophularia nodosa L.
Verbascum phlomoides L.
Veronica gentianoides Vahl
V. longifolia L.

Dipsacaceae

Knautia arvensis (L.) Coult.

Campanulaceae

Campanula alpina Jacq.
C. barbata L.
C. latifolia L.
C. rhomboidalis L.
C. thyrsoides L.
C. tomentosa Lam.
C. tridentata Schreb.

Compositae

Anthemis arvensis L.
Bellis perennis L.
Doronicum altaicum Pall.
D. cataractarum Willd.
D. grandiflorum Lam.
D. oblongifolium DC.
D. plantagineum L.
Erigeron multiradiatus Benth.
Leucanthemum vulgare Lam.
Ligularia glauca Hoffm.
Matricaria chamomilla L.
M. inodora L.
Pyrethrum roseum M. B.
Senecio congestus (R. Br.) DC
Tanacetum vulgare L.
Taraxacum amphilobum M. P. Chr.

Кроме того, выявлено еще 39 видов, семена которых местной репродукции, высеваемые непосредственно в грунт (большей частью осенью), дают плодоносящие растения. Очевидно такие растения в условиях нашего сада обладают способностью к самосеву.

Растения, дающие самосев, согласно Гроссгейму (1939), можно разбить на три основные группы. Наименее многочисленна, но наиболее интересна группа растений, натурализовавшихся в результате самосева. Сюда относятся *Delphinium elatum, Allium victorialis,* Heracleum, Aquilegia, *Pedicularis incarnata, Leucanthemum vulgare.* Во вторую группу растений, самосев которых встречается в культуре и на рудеральных местах, следует отнести *Polemonium coeruleum, Doronicum cataractarum, Corydalis bracteata, Papaver nudicaule, Rumex arifolius, Polygonum alpinum.* К третьей группе растений, размножающихся самосевом только в условиях культуры, принадлежат все остальные виды приведенного выше списка.

Первые всходы самосева появляются обычно через 10—15 дней после схода снега. Наиболее дружные всходы дают виды Heracleum и Corydalis в течение второй половины июня. В июле появляются массовые всходы Aquilegia, *Leucanthemum vulgare, Delphinium elatum,* Trollius, *Papaver nudicaule,* Polygonum, Doronicum. В августе — начале сентября прорастают семена *Anemone crinita,* Sanguisorba, Polemonium, Campanula, *Aruncus asiaticus.* Наиболее длительный период покоя в естественных условиях отмечен у семян *Allium victorialis, Corydalis bracteata, Pulmonaria mollissima,* всходы которых появляются лишь на второй и третий год после обсеменения.

Всходы и молодые растения под защитой материнских растений имеют обычно более угнетенный вид, чем растения, выросшие на свободных участках. Тем не менее семена их могут достигать полной зрелости, как и у растений, выросших из высеянных в открытый грунт семян своей репродукции. Это допущение, хотя и нуждающееся в дополнительных многолетних наблюдениях над индивидуальным развитием растений из самосева, потребует пересмотра выводов о повышенной продолжительности жизни растений в нашем саду. Имеющиеся на делянках образцы аквилегий и купальниц двадцатипятилетнего возраста, возможно, на самом деле являются потомством первой и последующих генераций первоначально высаженных растений, которые по мере выпадения постепенно замещались своим самосевом. Это, однако, не меняет общего положения о том, что перенос растений севернее их родины повышает продолжительность жизни (Аврорин, 1956).

В результате многочисленных переопылений материнских растений гибридный самосев нередко засоряет чистые образцы. На некоторых делянках можно встретить, например, по нескольку форм аквилегий и купальниц, среди которых отсутствуют виды, первоначально здесь высаженные. Таким образом, потеря чистых видов и в коллекциях в значительной степени обусловлена спонтанной гибридизацией и самосевом. Большое разнообразие гибридных форм растений из самосева дает возможность использовать их как материал для селекции, тем более, что эти растения, как правило, регулярно дают полноценные семена.

Сравнение списка растений, дающих самосев, с «Основным ассортиментом озеленительных растений для Мурманской области» (1956), показывает, что 41 из 67 рекомендованных видов декоративных многолетников способен возобновляться самосевом. Высаженные на рабатки и клумбы или высеянные в смеси мавританского газона, они своим самосевом пополняют и будут пополнять живописные группы. Подрастающие

растения придут на смену стареющим, нивелируя выпад и постоянно омолаживая первоначальные посадки. Кроме того, самосев дает обильный материал для пикировки и дальнейшей рассадки, что значительно сокращает объем работ по выращиванию рассады.

ЛИТЕРАТУРА

Аврорин Н. А. 1956. Переселение растений на Крайний Север. М.— Л., Изд-во АН СССР.

Александров Л., Некрасова. 1923. Нескучный сад и его растительность. М.

Гроссгейм А. А. 1939. О распространении по Кавказу субтропических однодольных пришельцев-сорняков. Баку.

Малеев В. П. 1933. Теоретические основы акклиматизации. Л. Изд-во колхозн. и совхозн. лит.

Основной ассортимент озеленительных растений для Мурманской области. Кировск, 1956.

Полярно-альпийский ботанический сад
Кольского филиала Академии наук СССР

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В АШХАБАДСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Л. И. Соколова

Дуб черешчатый, одна из главных пород в полезащитном лесоразведении, в лесополосах возделывается вплоть до южных засушливых районов СССР. Встречается он и в посадках Ташкента, Ашхабада и других городов среднеазиатских республик. В Средней Азии дуб растет значительно быстрее, чем в степной и лесостепной зонах. Ксероморфная структура листьев дуба дает ему возможность легко переносить высокую температуру, а регулярное водоснабжение при искусственном орошении способствует более интенсивному росту. В Туркмении дуб появился в конце прошлого столетия, когда были произведены одиночные посадки во дворах и скверах г. Ашхабада и заложена рощица дуба черешчатого с примесью дуба каштанолистного в районе поселка Чули. Значительно позже дуб в смеси с эльдарской сосной был посажен на лесокультурной станции в ботаническом саду и в Ашхабадском лесхозе. В ботаническом саду дуб был высажен в 1938 г. куртинами в смеси с кленом татарским, кленом полевым и боярышником однопестичным. Саженцы дуба трехлетнего возраста выращены в питомнике из семян Чулийской дубовой рощи. Наличие в предгорьях Туркмении хорошо развитых экземпляров дуба в возрасте 20—60 лет дает право считать его культуру здесь перспективной для дальнейшего внедрения.

Весной 1959 г. было обследовано два участка дуба черешчатого на территории Ботанического сада Академии наук Туркменской ССР с целью выявить его способность к семенному возобновлению в этих условиях. Первый участок площадью 314 м^2 находится в дендропарке и представляет собой трехъярусное насаждение: в первом ярусе растет дуб черешчатый, во втором — клены татарский и полевой, в третьем (в подлеске) — боярышник однопестичный и свидина. Участок окружен насаждениями из вяза гладкого и клена полевого. Подстилка из опавших неразложившихся

листьев толщиной 2—3 см местами покрывает поверхность, скопляясь по небольшим понижениям.

Почва (незасоленный серозем, сильно карбонатный с поверхности) по механическому составу относится к легким суглинкам, на глубине 3—4 м подстилается галечником. Травянистый покров изрежен, расположен по окраинам участка на освещенных местах и состоит главным образом из костра метельчатого.

Посадка дуба произведена парковым типом. Растения размещены на расстоянии 5—7 м друг от друга, между ними высажен клен татарский и боярышник однопестичный на расстоянии 2—3 м. Такое размещение сказывалось на развитии кроны дуба и на его росте в высоту. Уход за насаждениями заключался в регулярном поливе, летом через 10—15 дней (норма 500—600 м³/га), зимой — в 1—2-кратном поливе (та же норма). Возраст деревьев дуба 24 года, средняя высота 15 м, средний диаметр на высоте груди 23 см; полнота по сомкнутости крон 0,8. Клен татарский имеет возраст 22 года, клен полевой — 24. Плодоношение регулярно отмечалось в фенологических карточках, начиная с 1954 г. Самосев учитывался на всей площади с распределением по возрасту (табл. 1) и по высоте (табл. 2). Наличие верхушечных побегов и общее состояние самосева указывают на жизнеспособность самосевных растений.

Таблица 1

Количество растений самосева различного возраста

Вид	Возраст самосева (в годах)						Всего самосева различного возраста
	всходы	1	2	3	4	5	
Дуб черешчатый	108	74	40	7	—	1	230
Клен татарский	347	97	19	5	1	1	470
Клен полевой	17	10	3	1	—	—	31
Боярышник однопестичный	41	123	27	10	4	1	206

Таблица 2

Высота растений самосева различного возраста (в см)

Вид	Возраст самосева (в годах)				
	1	2	3	4	5
Дуб черешчатый	10—26	17—36	30—42	54—56	88
Клен татарский	6—20	19—37	21—55	59	125

Второй участок в 180 м² чистого насаждения дуба находится на территории интродукционного питомника; с восточной стороны он граничит с насаждением клена полевого, с западной и северной — с дувалом 1.5 м высоты, с южной — с рядом айланта высотой 5—6 м. На участке растет десять деревьев дуба высотой в среднем 10 м при среднем диаметре 15 см.

Травянистый покров отсутствует, а в южной части стелется девичий виноград. Подстилка из опавших, в основном неразложившихся листьев, толщиной 2—2,5 см покрывает большую часть площади; почва под подстилкой рыхлая. Учитывались число разновозрастных растений самосева

Таблица 3

Число растений самосева дуба и высота их (в см)

Показатель	Всходы	Возраст (в годах)				
		1	2	3	4	5
Число растений	1403	438	176	82	8	4
Высота . . .	—	9—17	16—33	32—53	71	82

дуба и их высота (табл. 3). На втором участке насчитывается относительно большее число растений самосева, что объясняется механическим уничтожением части всходов и желудей на первом участке. Высота растений самосева на обоих участках одинакова. Ежегодно производится сбор некоторого количества желудей для посева и рассылки; часть самосевных растений выкапывается, а в условиях дендропарка уничтожается при уходе за насаждением.

Самосевные растения на обоих участках приурочены к местам, покрытым древесным опадом, который предохраняет почву от высыхания, сохраняет ее в рыхлом состоянии и препятствует перегреву. Опавшие осенью листья прикрывают семена, способствуя сохранению проростков во влажной среде в весенний период.

Значительное количество самосева дуба черешчатого указывает на высокую степень его акклиматизации в данных условиях, что дает основание рекомендовать его для введения в культуру орошаемой зоны Туркмении в озеленительных посадках и в полезащитных полосах.

Ботанический сад
Академии наук Туркменской ССР
г. Ашхабад

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ «КАВКАЗ» В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ АН УКРАИНСКОЙ ССР

С. С. Харкевич

Растительность Кавказа в Центральном республиканском ботаническом саду АН УССР (г. Киев) представлена на площади около 6 га, расположенной на холме высотой около 40 м, с хорошо развитыми северным, западным и южным склонами. На вершине холма создан искусственный хребет высотой 3—4 м, длиной около 100 м, усиливающий впечатление гористого характера рельефа участка (рис. 1). Местные условия (500—650 мм атмосферных осадков в год, частые малоснежные или почти бесснежные зимы, понижение температуры воздуха до — 25—30°, глубокое промерзание почвы, летние засухи, сильная водопроницаемость почв) неблагоприятны для выращивания многих кавказских растений, особенно мезофильных. Для смягчения этих неблагоприятных условий проводится ряд мероприятий, как, например, обогащение почвы большими количествами торфяной крошки, навоза, растительного компоста, снегозадержание, полив, покровные посевы, защитные насаждения и т. п.



Рис. 1. Фрагмент участка «Кавказ»

На участке создаются следующие комплексы основных фитоценозов Кавказа (в га): лиственные леса (1,8), хвойные леса (0,7), аридное редколесье (0,17, в т. ч. хвойное — 0,08), кустарниковые заросли (0,12, в т. ч. хвойные — 0,06), полупустыня, полустепь и степь (0,1), субальпийские и альпийские луга (0,45), нагорно-ксерофильная растительность (0,2), скально-осыпная растительность (0,07). Кроме того, на площади 0,75 га размещаются древесные и кустарниковые растения по системе А. А. Гроссгейма, а под их покровом или в промежутках между ними — травянистые растения, не вошедшие в состав флористических комплексов создаваемых подразделений растительности Кавказа. Небольшая площадь оставлена под сухой и влажный питомники. Около 1,3 га занято дорогами и дорожками шириной 6, 4, 2 и 1 м. Часть дорог будет покрыта щебенкой. Дорожная сеть устраивается с таким расчетом, чтобы посетитель мог ознакомиться с любым участком экспозиции, не выходя за его пределы. На экспозиции создается небольшой водоем и система ручейков с водопадами, которые должны улучшить условия увлажнения, а также усилить впечатление гористого рельефа участка.

Пересеченный рельеф участка, значительная высота холма и наличие склонов северной и южной экспозиций дают возможность располагать флористические комплексы с учетом горизонтального и вертикального размещения соответствующих им в природе типов растительности и экологических особенностей отдельных видов. Так, колхидские элементы и темнохвойные леса располагаются на северном увлажненном склоне с более постоянным снежным покровом, а сосна, дуб крупнопыльниковый, степные и вообще нагорно-ксерофильные растения занимают южный склон. Однако экологический принцип не удалось выдержать полностью,

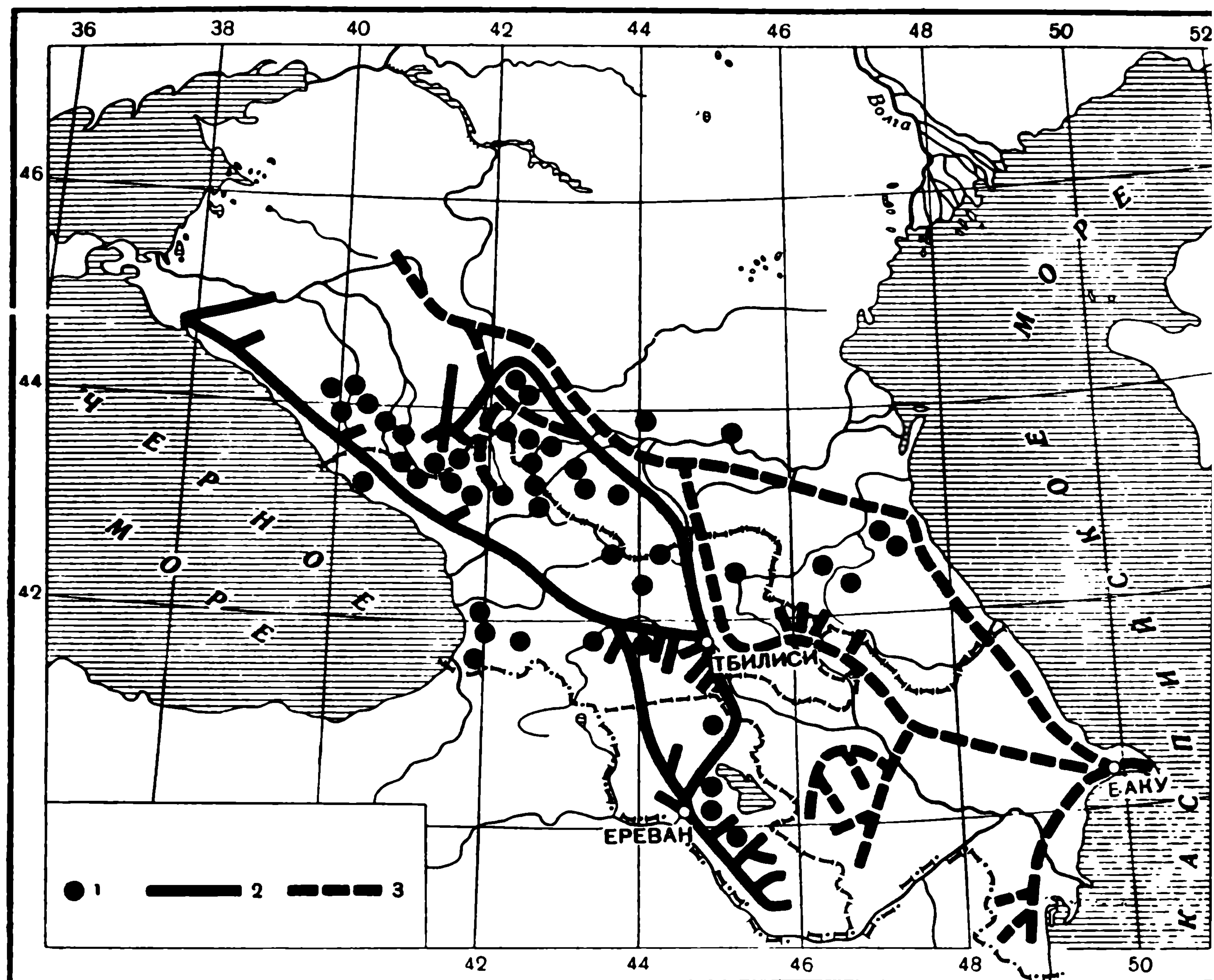


Рис. 2. Схема маршрутов экспедиций Ботанического сада АН УССР

1—в 1949, 1950, 1953, 1956, 1958 и 1959 гг. (посещенные пункты). На автомашинах: *2*— в 1957 г.; *3* — в 1959 г.

так как для этого пришлось бы помещать представителей субальпийских и альпийских лугов не на хребте, а в ущелье, а гирканские растения оказались бы рядом с колхидскими, что не соответствует географическому принципу.

Согласно проекту, в предусмотренных флористических комплексах должно быть представлено 950 видов флоры Кавказа, что составляет примерно 16—18% ее видового состава. По основным жизненным формам намеченные для показа растения распределяются следующим образом: деревьев — 50 видов (25370 экз.), кустарников — 100 видов (23145 экз.), лиан — 20 видов (3500 экз.) (в т. ч. древесных 13 видов), многолетних травянистых растений 730 видов и однолетников 50 видов. На систематическом участке, являющемся объектом второй очереди, также будет представлено значительное число видов древесных, кустарниковых и травянистых растений. При установлении видового состава принимались во внимание следующие соображения: ландшафтнообразующая, эдификаторная и доминантная роль видов; полезность и перспективность их в хозяйственном отношении, особенно в условиях УССР; эндемичный и реликтовый характер видов. Учитывались также имеющиеся данные о поведении отдельных видов в культуре. Число экземпляров каждого вида определялось с таким расчетом, чтобы в ближайшее время заполнить площадь, создать необходимый эффект и по возможности быстрее добиться смыкания деревьев и кустарников для выращивания под их пологом теневыносливых травянистых растений.

Декоративность участка обеспечивается почти исключительно размещением растений. Особое внимание уделяется созданию опушек, приближению декоративных растений к дорожной сети. Устройство аллей, живых изгородей, клумб, рабаток, бордюров и т. п. не предусматривается.

Из инженерных сооружений предусмотрено лишь строительство автомобильного гранитного моста, пешеходного висячего мостика и тоннеля, а также устройство скалистых участков из гранита и известняка.

Семенной и посадочный материал собирали на Кавказе, главным образом экспедиционным путем. Экспедиции, маршруты которых представлены на карте (рис. 2), изучали условия естественного произрастания и гербаризировали растения, переносимые в сад. Большую помощь в приобретении семян и посадочного материала оказывали научно-исследовательские учреждения и лесохозяйственные организации Грузии, Армении и Азербайджана. При сборе исходного материала предпочтение оказывалось образцам из наиболее северных, высокогорных районов и засушливых условий. Изредка привлекался материал кавказского происхождения, выращенный в ботанических садах или других растениеводческих учреждениях.

К концу 1960 г. на участке выращивалось более 150 видов древесных и кустарниковых и около 800 видов травянистых растений. Многие виды растений уже размножены и имеются в количествах, достаточных для создания соответствующих комплексов.

Создание ботанико-географических групп и участков в ботанических садах имеет более чем вековую историю: Гепперт (Göppert, 1860) — в Бреславле, А. Кернер (Kerner, 1864) — в Инсбруке и Вене, Ф. Пакс 1892, Н. И. Кузнецов, 1909, Потонье (Potonié. 1890) — в Берлине, Рациборский (Raciborski, 1902) — в Дублянах, под Львовом, В. М. Арнольди (1914, 1914a) — в Харькове, А. Н. Краснов (1890, 1915) — в Харькове, впоследствии в Батуми; Н. Н. Гришко (1949) и П. С. Погребняк (1949) — в Киеве; но методических материалов по этому вопросу опубликовано недостаточно, а проделанная работа мало освещена в литературе и не обобщена.

Анализ опыта и результаты работы ботанических садов по созданию ботанико-географических участков говорят, что нельзя ставить задачу воссоздания смешанных растительных группировок или искусственных ценозов вне условий, свойственных этим группировкам. Нельзя привести ни одного случая натурализации даже самой простой, географической отдаленной растительной группировки. Даже перенос монолитов степной растительности с дернинами и почвой (Танфильев, 1901) и альпийского луга (Ярошенко, 1936) не увенчались успехом, так как очень быстро изменились состав и соотношение видов, дернина прорастала местными сорняками, и даже очень незначительный фрагмент степи или альпийского луга оказалось невозможным удержать в несвойственной зоне или поясе. Если бы речь шла о создании ботанико-географического участка по геоботаническому принципу на площади в несколько гектаров, то практически было бы невозможно защитить его от внедрения сорных растений и вообще местных видов. Указания на это имеются в работах В. И. Талиева (1925, 1930), М. В. Культиасова (1948), Л. И. Прилипко (1949), М. А. Евтюховой (1955).

Для каждого из создаваемых флористических комплексов выделена площадь, установлен видовой состав и число экземпляров по каждому виду. Как правило, в первую очередь высаживаются древесные и кустарниковые растения. На участках, где господствуют травянистые растения, сначала высаживаются эдификаторы. Древесные и кустарниковые растения высаживаются смешанными куртинами, группами или лунками.

а иногда диффузно, в определенной смеси. Травянистые растения размещаются на отдельных площадках, размером от одного-двух до нескольких десятков квадратных метров. Некоторые высокостебельные растения можно высаживать вдоль дорожек по опушкам.

При создании экспозиций с лесной растительностью сначала также высаживаются эдификаторные виды (дуб, граб, бук, ель, пихта, сосна и др.). Однако ель и пихта в условиях Киева сильно страдают на открытых участках и совсем не удаются на южных склонах. Поэтому приходится предварительно высаживать бук, граб и другие выносливые деревья, которые улучшат условия роста ели и пихты, а впоследствии будут играть подчиненную роль. Сопутствующие деревья и кустарники, для успешного роста которых необходимо улучшить микроклиматические условия, высаживаются после того, когда эдификаторные деревья достигнут определенной высоты и их кроны сомкнутся. Травянистые растения высаживаются после того, как основные насаждения деревьев и кустарников начинают играть средообразующую роль.

Труднее создавать экспозиции на полянах с господством травянистых растений, пока находящиеся по соседству древесные и кустарниковые насаждения не достигнут такого состояния, чтобы выполнять притеняющую, ветроуменьшающую и снегозадерживающую роль. В таких случаях на открытых полянах приходится вначале создавать покров из более выносливых травянистых растений. Из субальпийских растений таким видом оказался костер пестрый. Его семена высеваются гнездовым способом под зиму на постоянное место с таким расчетом, чтобы в промежутках между гнездами были позднее размещены другие растения, главным образом представители разнотравья. Надземные части растений следует оставлять на зиму в целях утепления, снегозадержания и сохранения влаги. Это способствует также задержке весеннего отрастания, что важно для высокогорных растений, имеющих короткий период вегетации. При оставлении травостоя на зиму необходимо предусмотреть борьбу с грызунами, которые зимой и ранней весной могут причинить растениям значительный вред. Весной, когда устанавливается теплая погода, остатки прошлогоднего травостоя используются для компоста.

Выращивание большой коллекции кавказских растений дает возможность выявить наиболее перспективные из них для использования в народном хозяйстве, глубже изучить их биологию и ознакомиться с формообразовательными процессами, которые на Кавказе свойственны не только многим видам, особенно высокогорным, но и более крупным таксономическим единицам.

Опыт работы по созданию участка указывает на возможность успешного выращивания в Киеве многих древесных, кустарниковых и травянистых растений кавказской флоры. Однако эти данные по древесным и кустарниковым растениям являются предварительными, так как многие породы еще не вступили в пору плодоношения. В Киеве вполне удовлетворительно растут следующие древесные виды: лиственные — береза Радде, бук восточный, дзельква граболистная, граб кавказский, груша кавказская, дубы (каштанолистный, Гартвиса, иберийский, длинночерешковый, крупнопыльниковый), клены (гирканский, высокогорный, иберийский и явор), лещина иберийская, ольха сердцелистная, птерокария крылоплодная, яблоня восточная, ясень манноносный и др.; хвойные — ель восточная, пихта кавказская (удается только на северных склонах, чувствует себя хуже ели), сосна Сосновского. Отмерзает до корневой шейки или полностью погибает зимой каштан съедобный. Полностью погибают сосны эльдарская и пицундская, а также альбиция.

Из кустарниковых в Киеве хорошо растут следующие лиственные — алыча, вишня серая, волчеягодник скученный, грабинник восточный, ива кавказская, гордовина, кизил, крушина имеретинская, лапчатка кустарниковая, мушмула германская, облепиха, пузырник восточный, рододендроны (желтый, понтийский и кавказский), рябина греческая, свидина южная, смородина Биберштейна, сумах дубильный, чубушник кавказский,



Рис. 3. Телекия красивая

черника кавказская и др.; хвойные — можжевельники (низкорослый, казацкий и продолговатый); эфедровые — эфедра хвощовая.

Из древесных лиан хорошо растут и плодоносят: ломоносы (восточный, виноградолистный), жимолость душистая, обвойник греческий и наслен персидский. Плющ кавказский и виноград восточный растут удовлетворительно, но не цветут.

Выращиваемые на участке травянистые растения относятся к трем главнейшим экологическим группам: предгорно-степной, лесной и субальпийской. Альпийские луга представлены слабо в связи с отсутствием подходящих условий. Подавляющее большинство испытанных нами травянистых растений хорошо переносит зиму, но некоторые растения сильно

страдают летом во время засухи. Лучше всего удаются степные и предгорные виды. Лесные растения в большинстве случаев требуют тени и чувствуют себя хуже. Субальпийские растения требуют дополнительного увлажнения летом.

При выявлении растений, перспективных для введения в культуру, в условиях Киева, особое внимание уделяется декоративным многолетникам. В результате производственного испытания в киевских парках установлено, что для зеленого строительства могут быть рекомендованы следующие виды: аконит восточной, амбербоа сизая, асфоделина крымская, борщевики (Мантегацци и Сосновского), вероника горечавковидная, горец альпийский, девясил большой, дубровник восточный, ирисы (крымский, низкий и сетчатый), катран сердцелистный, колокольчик молочноцветный, лилия однобратственная, лук беловатый, мерендера трехстолбиковая, пион тонколистный, перловник трансильванский, пупавка чернокаемчатая, очитки (ложный и супротивнолистный), смолевка скученная, телекия красивая (рис. 3), шафран пестрый и другие. Очень интересны ранневесенние декоративные растения.

Из числа кормовых растений Кавказа изучаются и испытываются в равнинной части Украины и на высокогорных лугах советской части Карпат следующие виды: козлятник восточный, костер пестрый, окопник шероховатый, эспарцет закавказский и ячмень фиолетовый. Для использования в качестве силосных растений изучаются борщевик Сосновского, горец альпийский, катран сердцелистный и козлятник восточный. Горец альпийский является также ценным дубильным растением. В корневищах и корнях этого вида, образующего большую подземную массу, накопляется до 24% дубильных веществ (на абсолютно сухое вещество), пригодных для дубления твердых кож. Это растение, подобно среднеазиатскому тарану, может быть введено в культуру. Некоторые кавказские растения в условиях Киева оказались перспективными в качестве лекарственных: отдельные виды полыни, алкалоидсодержащие растения и т. д.

Большое внимание уделяется также изучению биологических и морфологических особенностей, проявляющихся у растений в условиях культуры. Сравнительное изучение ряда видов дало возможность уточнить их систематическое положение. Так собран достаточный материал, подтверждающий видовую самостоятельность скополии кавказской. Более углубленное изучение горца альпийского (*Polygonum alpinum* All.) с Кавказа и сравнение его в культуре с западноевропейскими и среднеазиатскими образцами показало, что из этого вида следует выделить самостоятельный вид, произрастающий в более мезофильных условиях в западной части Кавказа; этот вид близок к среднеазиатскому *P. coriarium* Grig. и выделен нами под наименованием *P. Panjutinii* sp. n.

Изучение полезных свойств растений, их биологических особенностей, а также способов размножения дает возможность выявить и рекомендовать для введения в культуру в УССР ряд ценных растений природной флоры Кавказа и популяризовать на Украине богатство и разнообразие флоры и растительности Кавказа.

ЛИТЕРАТУРА

Арнольди В. М. 1914. Ботанический сад Харьковского университета. Записки Харьковского университета, 2.

Арнольди В. М. 1914а. Описание воздушных культур. Путеводитель по Харьковскому ботаническому саду.

Гришко М. М. 1949. Завдання і напрями роботи Ботанічного саду АН УРСР.— Труди Ботаніч. саду АН УРСР, 1.

Евтюхова М. А. 1955. Флора степей европейской части СССР в экспозиции Главного ботанического сада.— Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 20.
Краснов А. Н. 1890. Харьковский университетский сад и его новые задачи. Сборник 4, под ред. В. И. Касперова.
Краснов А. Н. 1915. Университетские ботанические сады и их задачи.— Бюлл. Харьковск. общ-ва любителей природы, 2.
Кузнецов Н. И. 1909. Берлинский ботанический сад и его научное значение.— Труды ботанич. сада Юрьевского университета, т. X, № 2—3.
Культиасов М. В. 1948. Экспозиция флоры СССР.— Бюлл. Гл. ботан сада, вып. 1.
Пакс Ф. 1892. Растительно-географические участки ботанического сада в Берлине.— Вестн. Русск. общ-ва садоводства, СПб.
Погребняк П. С. 1949. Створення ценозів та ценогруп у ботанічному саду АН УРСР.— Труди Ботаніч. саду АН УРСР, 1.
Прилипко Л. И. 1949. Экспозиция флоры Кавказа.— Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 3.
Талиев В. И. 1925. Биология растений, М.
Талиев В. И. 1930. Школьный ботанический сад, М.
Танфильев Г. И. 1901. Опыт перенесения степи в Петербург.— Почвоведение. 1.
Ярошенко П. Д. 1936. Развитие альпийского ковра в средней горной зоне.— Сов. ботаника, 1.
Göppert H. R. 1860. Über die Anordnung der Alpenpflanzen in botanischen Garten zu Breslau, Flora, 36.
Kerner A. 1864. Die Cultur der Alpenpflanzen, Insbruck.
Potonié H. 1890. Die pflanzengeographischen Anlage im Kgl. Garten zu Berlin, Berlin.
Raciborski M. 1902. O zadaniach współczesnych ogrodów botanicznych i ogrodzie dublánskim, Kosmos, XXVII, Lwów.

Центральный республиканский ботанический сад Академии наук Украинской ССР

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



ГИБРИДИЗАЦИЯ И СЕЛЕКЦИЯ ВИДОВ ГИБИСКУСА И ЮККИ

Ф. Н. Русанов

Работы по межвидовой гибридизации внутри родов Hibiscus и Yucca были предприняты с целью экспериментального изучения результатов скрещивания этих растений в первом и последующем поколениях.

При работе с большим числом растений, интродуцируемых из разных географических областей, постоянно приходится сталкиваться с появлением спонтанных межвидовых гибридов в различных группах растений. Растения эти выращиваются из семян, собираемых в ботанических садах или дендрариях, где многочисленные виды одного рода часто растут в близком соседстве с местными видами того же рода. При таких условиях некоторые перекрестно-опыляющиеся растения часто образуют помеси с другими одновременно цветущими видами. Примером могут служить различные виды березы, сосредоточенные в дендрариях, скрещивающиеся с березой бородавчатой. Межвидовая гибридизация может содействовать акклиматизации ряда растений. Гибридные формы лучше приспосабливаются к новым условиям местообитания, нежели чистые виды, переносимые из иной обстановки.

При скрещивании *Hibiscus Moscheuthos* L. и *H. coccineus* Walt. в первом поколении, как правило, мы получали относительно однородное потомство, часто состоящее из гетерозисных особей. Из их числа были отобраны экземпляры, лучшие по окраске, форме и величине цветков. Эти экземпляры были искусственно опылены своей же пыльцой. Во втором поколении было получено большое разнообразие форм, что давало возможность отобрать растения с лучшей окраской, формой и размерами цветков. При дальнейших скрещиваниях родительские пары подбирались по максимальному сходству одного из признаков или группы признаков. Потомство от таких пар часто давали цветки, однородные по заданному признаку. Например, потомство пары белоцветковых растений имело только белые цветки.

В результате направленного отбора растений по намеченным признакам мы получали массы однотипных растений и доводили их до определенного совершенства. Так, путем подбора и дальнейших скрещиваний по окраске и величине цветков удалось получить растение с белыми цветками до 25 см в диаметре. Отбор растений с гофрированными чисто белыми цветками или с чуть заметным перламутровым оттенком венчика дали ряд семей типа «ракушки» или «пектен» [1]. В потомстве пар, подобранных из этого ряда по частным признакам, были получены сорта типа «ракушки»,

[1] Здесь и ниже приводятся условные названия популяций и сортов, данные автором.— *Ред.*

однородные по форме и размеру цветков, а также по тонким оттенкам их окраски и др. признакам.

Во вторых поколениях гибридов между *Hibiscus Moscheuthos* и *H. coccineus* среди большого разнообразия форм обычными оказались растения с полушаровидными розовыми цветками, похожими на тюльпан. Подбирая родительские пары растений с этими признаками, мы стали получать семьи с преобладанием таких цветков. В ряде поколений отбирались лучшие формы типа «пиала». Родительские пары подбирались по тем признакам, которые мы хотели усилить. В результате были получены семьи с гофрированными или курчаво-волнистыми лепестками, с колонкой, имеющей диаметр тычиночной части до 2,5 см. В результате были созданы популяции более или менее однородных гибридов данного типа. Этими же методами был получен ряд гибридных популяций, отличающихся по ряду признаков. Так наметились популяции с арбузно-розовыми плоскими, светло-розовыми цветками, с цветками типа «пульсатилла», «пиала», «ракушка», «радио» и др. Однако в некоторых случаях потомство определенных пар не давало однородных форм, как например, при скрещивании пар с серебристо-розовыми цветками колокольчатой формы, или из пар популяции «радио».

Большие затруднения возникли при скрещивании гибискусов, имеющих красные цветки. Обычно такие цветки лишены рылец. Массовый просмотр позволил обнаружить у небольшого числа красных цветков слаборазвитые рыльца, которые и были опылены пыльцой красных цветков с других растений. Это сильно задерживает выведение красноцветковых сортов. До сих пор получено только четыре исходных формы сорта, которые приходится размножать вегетативно. Эти формы с красными цветками получены путем отбора из расщепляющегося потомства тройных гибридов *(H. Moscheuthos* × *H. coccineus)* × *H. militaris* Cav. Третий вид, привлеченный к скрещиванию, как правило дает в первом поколении преобладание своих признаков. В потомстве тройных гибридов, полученном в результате их самоопыления, появляются разнообразные формы, дающие возможность отбора весьма интересных для дальнейшей селекции исходных форм. Кроме сортов с красными цветками, этим методом получены сорта с цветками типа «мак», «гладиолусовидные» и др.

Работе по созданию сортов иногда помогает появление в некоторых однородных семьях резко отклоняющихся от них форм. Так, в семье, полученной от скрещивания двух растений с темно-бордовыми цветками, было достигнуто ожидаемое усиление темно-бордовой окраски цветков, у одного растения они имели нежно-розовую окраску. Это растение стало родоначальником многочисленных форм с серебристо-розовыми колокольчатыми цветками. Сам бледно-розовый родоначальник — сорт 'Нежданова' при самоопылении давал в основном бледно-розовые цветки, весьма близкие по форме к материнскому растению. К числу таких отклонений относится также появление в многочисленной карликовой семье, полученной от самоопыления сорта 'Комсомолка' с розовыми цветками, двух высоких растений с крупными цветками, давшими начало сортам 'Колхозница' и 'Апа.' Потомство от перекрестного скрещивания этих растений между собой и с близким к ним сортом 'Рубиновая звезда' дало семьи плосковенчиковых сортов типа «Шаляпин» с гигантскими золотисто-розовыми цветками.

Интересные результаты дал отбор по ширине тычиночной колонки. В природных условиях виды гибискуса имеют обычно узкую колонку. В декоративном же отношении более интересны цветки с широкой колонкой. Подбором пар в пределах популяции типа «пиала» удалось в ряде

поколений увеличить ширину колонки от 5 до 22 мм. Оранжевая или желтая колонка эффектно выделяется на фоне темно-бордовых, интенсивно-розовых или белых долей околоцветника. Широкая колонка с серо-сиреневыми тычинками характерна для популяции «мак». В результате отбора получены также популяции с карликовым и компактным кустом.

Одним из эффективных приемов получения однородного потомства является скрещивание тех или иных гибридов с одним из родоначальных видов, особенно с *Hibiscus coccineus*. При скрещивании последнего с бордовоцветковыми сортами получены формы прекрасной карминовой окраски с разрезными лепестками (сорта 'Скрябин' и 'Шопен'). Скрещивание сортов бледно-розовой окраски типа «Нежданова» с представителем *H. coccineus* дает однородное потомство широких, остролепестковых цветков гвоздично-розовой окраски.

В результате селекционной работы с гибридами *H. coccineus*×*H. Moscheuthos* × *H. militaris* получено несколько рядов, или популяций гибридных форм, среди которых имеются целые группы прекрасных декоративных сортов. Наметившиеся популяции форм являются показателями направлений проведенных отборов. Популяция («поток») — это ряд многочисленных близких между собой форм (близкородственных сортов), полученных в результате направленных отборов. Принятие популяций (рядов, или «потоков») облегчает их дальнейшее описание и совершенствование. Отнеся сорт к определенной популяции, можно при описании ограничиваться лишь указанием его основных характерных отличий.

Дальнейшая работа в пределах каждой популяции направлена на улучшение того или иного сорта. Например, у сортов типа «пиала» селекция идет по линии усиления гофрированности венчика или волнистости краев лепестков, увеличения диаметра колонок, получения более интенсивной розовой окраски и т. п. У сортов типа «чалма» работа пойдет по линии усиления интенсивности окрасок, завернутости отгиба лепестков, увеличения размеров цветка и пр. Размеры цветков и совершенство их формы являются одной из задач дальнейшей селекции. Однако при усилении того или другого признака нельзя идти дальше известного предела, чтобы не допустить гипертрофии растения. Например, при увеличении размера цветка растения теряют устойчивость к невзгодам в окружающих условиях. Так, не удалось удержать сорт 'Юпитер' с гигантскими белыми цветками (до 25 см в диаметре; растения погибли при пересадке. Сорт 'Юпитер' почти не скрещивается с сортом 'Радио', а от такой комбинации, по-видимому, можно было бы получить сорта с еще более крупными цветками.

Почти одновременно с гибридизацией гибискусов мы приступили к интродукции видов юкки и их изучению. Работа была начата с изучения внутривидового разнообразия юкки нитчатой (*Yucca filamentosa* L.). Скрещивание между тремя ее разновидностями дало большое разнообразие растений, из которых удалось выделить более 125 форм, подвергнутых вегетативному размножению. В дальнейшем некоторые наиболее декоративные из отобранных форм были скрещены между собой. В большинстве случаев было получено пестрое потомство с преобладанием тех или иных родительских признаков. Вместе с тем потомство отдельных пар отличалось однообразием по морфологическим признакам и биологическим свойствам, что позволило рассматривать такое потомство как константные сорта, размножающиеся семенным путем. К числу таких растений-родоначальников относятся четыре формы типа «лебедь». У растений этого типа колокольчатые белые или белые с легким кремовым оттенком цветки собраны в широкоовальные компактные метельчатые соцветия, отдаленно, по внешнему виду, напоминающие лебедей; вершина соцветия обычно согнута поч-

ти под прямым углом. Дальнейший отбор направлен на усиление вышеуказанных признаков, в частности, на увеличение объема и компактности соцветия, длины и изогнутости его вершины, а также на получение более ранних и поздних форм с тем, чтобы удлинить общий период цветения сортов типа «лебедь».

Была подобрана также пара растений с крупным блюдцевидным околоцветником, имеющим узкие доли. Потомство этой пары состояло из 27 особей, относительно однородных по внешнему виду. Признаки отдельных растений отклонялись в сторону сужения долей околоцветника; у трех растений доли околоцветника имели пропеллеровидные отвороты.

Более сложная селекционная работа началась с 1951 г. после проведения ряда двойных и тройных межвидовых скрещиваний между следующими восемью видами юкки: *Y. filamentosa, Y. intermedia* Mc Kelvey, *Y. gloriosa* L., *Y. rigida* Trelease, *Y. glauca* Nutt., *Y. elata* Engelm., *Y. pallida* Mc Kelvey и *Y. recurvifolia* Salisb.

Особенно интересны гибриды между *Y. filamentosa* с древовидной *Y. elata*. Эти гибриды обладают большим многообразием окраски цветков при относительном однообразии многолистных, узколистных, темно-зеленых компактных крон, приближающихся по форме к древовидной.

Все они имеют цветоносы до 2 м высоты и овальные или узкояйцевидные компактные скипетровидные соцветия с белыми или кремово-белыми (цвета слоновой кости) цветками. Наряду с такой окраской встречаются сиреневые, сиренево-розоватые и интенсивно розово-пурпурные цветки. Эти гибриды цветут более месяца, начиная с конца мая, т. е. несколько дольше, чем обе родительские формы. От некоторых описанных гибридов в результате самоопыления получено второе поколение. В нем в большинстве случаев отмечаются более низкие соцветия на более тонких цветоносах, а также возрастает процент красочных розовых или сиреневатых окрасок цветков. Особенно оригинальны компактные приплюснутые некрупные кроны, состоящие из неширокиx плоских и линейных ярко-зеленых листьев; встречаются растения и с карликовыми кронами.

Менее декоративны соцветия гибридов между узколистными, серолистными и широколистными видами (*Y. intermedia, Y. glauca, Y. glauca* v. *Geurney, Y. elata*). Однако такие гибриды весьма интересны полными многолистными и узколистными кронами. Так, гибрид между *Y. elata и Y. intermedia* имеет узкие и длинные листья, которые образуют крупные кроны, больше напоминающие дазилирион, нежели юкки. Эти гибриды отличаются от других групп сортов в биологическом отношении. Все юкки, кроме *Y. aloëfolia* L., опыляются в природе ночной молью — бабочкой из рода Prenuba. Указанные же гибриды с 1958 г. начали давать большое количество плодов, завязывающихся без содействия отсутствующего у нас вида моли, считающегося специфическим опылителем юкки, и без искусственного опыления. Наблюдения показали, что эти растения хорошо посещаются домашними пчелами, которые забираются внутрь околоцветников.

Весьма перспективны скрещивания *Y. pallida* с рядом других видов. *Y. pallida* имеет широкие, голубовато-сизые толстоватые листья, напоминающие листья агавы. Этот вид впервые в СССР был получен нами под названием *Y. rupicola* Scheede, из которого недавно выделен новый вид *Y. pallida* Mc Kelvey. Гибриды *Y. pallida* × *Y. filamentosa* в первом поколении отличаются мощными, прямыми листьями без волосков по краю, образующими большие голубоватые сизые кроны. Соцветия их похожи на соцветия бледной юкки, но значительно крупнее. Цветки сомкнуто-яйцевидные, палево-голубоватые или голубовато-зеленоватые. Гибриды зацветают на 7—10 дней ранее родительских видов и декоративны

в цветущем и в нецветущем состоянии. При скрещивании *Y. gloriosa* с *Y. filamentosa* был получен ряд форм с повислыми листьями, обычно описываемых как вид *Y. recurvifolia*.

При межвидовых скрещиваниях у юкк в первом поколении закономерно преобладают материнские признаки, в частности размеры кроны. Так, при опылении крупнолистной *Y. intermedia* пыльцой мелколистной *Y. glauca* преобладают признаки *Y. intermedia* — все растения в первом поколении бывают крупнолистными. При обратном скрещивании, когда матерью является мелколистная *Y. glauca*, потомство имеет мелкие листья. При опылении двойного межвидового гибрида пыльцой третьего вида всегда преобладают свойства последнего.

Декоративные отборы у юкк ведутся по ряду направлений. В частности, идут отборы на окрашенные околоцветники, что часто наблюдается при скрещивании видов с *Y. intermedia*, которая обычно вычленяет формы с цветками серовато-сиреневого или шоколадно-коричневого тонов. Яркие розовые и серо-сиреневые цветки появляются у гибридов бордовостебельной *Y. filamentosa* с *Y. elata*. Отобранные формы с окрашенными цветками идут в дальнейшие скрещивания. Появившиеся в потомстве формы с цветками более интенсивной окраски подвергаются отбору и последующему скрещиванию.

В общем работа с юккой идет теми же путями, что и с гибискусом. Многолетность видов юкки, зацветающих на третий или четвертый год (у древовидной юкки на седьмой год), замедляет работу по сравнению с гибискусами, сеянцы которых зацветают иногда в первый, а в большинстве случаев во второй год. Работа с гибридами юкки имеет большое значение при акклиматизации их и для продвижения в более северные области СССР. Ряд гибридных форм был разослан во многие ботанические сады, расположенные севернее Ташкента. По полученным сведениям некоторые гибриды в течение ряда лет благополучно зимовали в Москве, а в 1958 г. один из них даже цвел. Аналогичные сведения получены из г. Воронежа.

Работы по селекции гибискуса и юкки мы рассматриваем как дальнейшее освоение этих растений, приводящее к созданию улучшенных форм, а также к акклиматизации тех из них, которые в ней нуждаются. Такие работы могут быть поставлены в ботанических садах с любым родом растений, представляющим научный или хозяйственный интерес.

ЛИТЕРАТУРА

Русанов Ф. Н. 1959. Первичная интродукция рода Yucca в Узбекистане. Ташкент, Изд-во АН Узб. ССР.

Русанов Ф. Н. 1959. Новые взаимосвязи в новых условиях жизни на примере юкки. Узбекский биологический журнал, № 5.

Ботанический сад
Академии наук Узбекской ССР
г. Ташкент

ГИАЦИНТИК ЛАЗОРЕВЫЙ И ЕГО БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

М. В. Баранова

Hyacinthella azurea (Fenzl.) Chouard [*Muscari azureum* Fenzl. (1958), *Hyacinthus azureus* Baker (1870), *Bellevalia azurea* Boissier (1884)] — гиацинтик лазоревый — невысокое луковичное растение семейства лилей-

ных, достигающее 15—20 см высоты, с 2—4 желобчатыми листьями и часто с двумя соцветиями, состоящими из 40—70 колокольчатых голубых душистых цветков, размер которых не превышает 5—6 мм (рис. 1). Родина гиацинтика — горы Тавра в Турции. В 1856 г. он был завезен в Европу и введен в культуру как рано цветущее декоративное растение (в Голландии,



Рис. 1. Гиацинтик лазоревый в цветении

Франции и Англии). В 1939 г. в культуре была отобрана белоцветковая форма (*Hyacinthella azurea* var. *alba* hort.). В садоводческой литературе это растение часто упоминается под старыми названиями — *Hyacinthus azureus* Baker, или *Muscari azureum* Fenzl. Несмотря на то, что культура гиацинтика лазоревого ведется уже давно, биологические особенности его почти не изучены. В течение четырех лет в условиях Ленинграда было прослежено развитие гиацинтика от семени до цветения, а также изучен морфогенез его луковицы. Семена гиацинтика высевались в сентябре в неглубокие борозды непосредственно в грунт на гряды или в ящики в оранжерее.

В первом случае семена прорастали весной следующего года, а во втором — через 2—3 месяца после посева. Всхожесть семян в обоих случаях достигала 98%.

Прорастание семян начинается с появления первичного корня, вслед за которым развивается тонкая зеленая цилиндрическая семядоля. В полости ее влагалища находится конус нарастания, на котором закладываются вегетативные органы луковицы. В течение первого года, кроме семядоли, которая является единственным органом ассимиляции проростка, на конусе нарастания закладываются 3—4 низовых чешуевидных листа с замкнутыми основаниями. К концу вегетации влагалища чешуевидных листьев сильно разрастаются за счет накопления в них питательных веществ, образуя луковицу до 5 мм в диаметре.

Луковица в возрасте одного года весит 130—150 мг и состоит из тонкой пленчатой замкнутой чешуи семядоли, которая играет роль покровной чешуи, и 3—4 сочных низовых чешуевидных листьев.

Корневая система в первый год имеет главный первичный корень, который функционирует в течение 3—4 месяцев, и 3—5 придаточных корней. Корневая система растений первого года жизни обладает контрактильными свойствами, вследствие чего луковица углубляется в почву на 3—5 см. Летом, после окончания вегетации, в луковице развиваются зачатки листьев будущего года, которые заложились на конусе нарастания в период первой вегетации.

На второй год из луковицы вырастают два листа с незамкнутыми влагалищами, сходными по форме и строению с листьями взрослого растения. После засыхания зеленых пластинок листьев влагалища разрастаются, клетки их заполняются крахмалом, и они превращаются в чешуи. После окончания второй вегетации луковица имеет 5—6 чешуй, из которых 3—4 образованы низовыми чешуевидными листьями прошлого года, а два являются влагалищами листьев второго года. Диаметр луковицы достигает 8—10 мм, а вес — 250 мг. В период вегетации второго года и в последующие годы у донца луковицы развиваются многочисленные придаточные корни. которые лишены контрактильных свойств.

На третий год из луковицы вырастают 2—3 листа и развивается первое соцветие с 10—15 цветками. Кроме того, в ней формируется еще 1—3 низовых чешуевидных листа со свободными незамкнутыми краями. Новая замещающая почка закладывается у основания цветоноса в период дифференциации соцветия и занимает теперь латеральное положение по отношению к оси луковицы. С началом образования первого соцветия, моноподиальное нарастание луковицы сменяется симподиальным. После окончания третьей вегетации луковица достигает 15 мм в диаметре и 800—1000 мг веса; состоит она из 8—10 чешуй.

В дальнейшем луковица разрастается еще в течение 2—3 лет, пока не достигнет веса 3—5 г, размера 2—3 см в диаметре, и не будет сформирована 13—15 чешуями. У взрослой луковицы можно различить чешуи трех годовых циклов. Каждый цикл представлен 1—3 низовыми чешуевидными листьями, 3—4 листовыми влагалищами и 1—2 соцветиями. Границами между соседними годовыми циклами служат остатки цветоносов. Кроме чешуй прошлых лет вегетации, в луковице находится замещающая почка будущего года, которая заложилась в прошлом году, после окончания вегетации.

В Ленинграде надземная вегетация заканчивается в самое жаркое время — в июле. После отмирания листьев в земле сохраняется луковица, в которой в это время проходят органообразовательные процессы. При анализе луковицы в начале июля, незадолго до окончания вегетации, в почке, расположенной у основания цветоноса текущего года, закладывается соцветие будущего года в виде продолговатого конуса. В течение июля — августа, иногда и сентября в соцветии проходит дифференциация цветков.

Таблица

Анализ почек возобновления в луковице гиацинтика лазоревого в 1958 г.

Дата анализа	Состояние растения	Почка следующего 1959 года					Почка 1960 года	
		высота (в мм)	ширина (в мм)	число листовых зачатков	размер соцветия (в мм)	степень сформированности цветков	размер (в мм)	число листовых зачатков
14. V	Цветение	1,5	—	4	—	—	—	—
4. VI	Созревание плодов . .	3,0	1,5	4	—	—	—	—
4. VII	Зрелые семена	9,0	3,0	5	—	—	—	—
12. VII	То же	11,3	3,0	5	Появление конуса соцветия	—	—	—
23. VII	Пожелтение листьев . .	12,0	4,0	5	1,5	Начало дифференциации долей околоцветника	Бугорок	—
16. VIII	Окончание вегетации	13,5	4,0	5	4,0	Все части цветка сформированы; идет формирование семяпочек и пыльцы	То же	—
11. IX	Появление корней у донца	14,0	4,5	5	7,0	Пыльца в стадии тетрад	» »	1
11. X	То же	15,0	6,0	5	8,0	Пыльцевые зерна свободные	0,5	2
19. X	» »	17,0	7,0	4	9,0	Части цветка полностью сформированы	0,5	2
24. X	Появление листьев из шейки луковицы . .	23,0	10,0	5	14,0	То же	1,0	3
18. XI	То же	49,0	16,0	5	19,0	» »	1,0	3
25. XI	» »	58,0	17,5	5	31,0	» »	1,5	3

У основания еще недифференцированного соцветия закладывается почка второго последующего года. Таким образом, в луковице после окончания вегетации заложены почки двух последующих лет, разных размеров, находящиеся на разных стадиях развития (таблица).

Гиацинтик лазоревый выращивается нами на открытых участках с легкой песчаной почвой. Луковицы высаживают в сентябре на глубину 6—8 см; через 2—3 недели начинается их укоренение, а еще через 1—1,5 месяца из шейки появляется конус плотно сложенных зеленых листьев (рис. 2). К 15—20 ноября листья почти достигают поверхности почвы. В таком состоянии растение зимует; весной, сразу после схода снега, листья появляются на поверхности почвы. Через 2—3 дня из пазухи последнего листа показывается соцветие, а еще через 5—7 дней начинается цветение. В условиях Ленинграда (парк Ботанического института и питомник в Пулкове) цветение начинается во второй половине апреля (в 1959 г. 14.IV), уступая по срокам лишь видам Crocus и Galanthus. Вслед за первым соцветием появляется и второе, цветение которого проходит на несколько дней позже первого. Иногда число соцветий увеличивается за счет луковиц-деток, расположенных у наружной чешуи луковицы или в пазухах внутренних чешуй. Таким образом, одна луковица с несколькими детками может дать 5—6, а иногда до 8 соцветий. Общая продолжительность цветения 12—15 дней. Уход за растениями заключается во внесении перегноя (3 кг на 1 м^2) в начале вегетации и в удалении сорняков. Луковицы не нуждаются в ежегодной выкопке и могут находиться на одном месте в течение нескольких лет, не снижая качества соцветий.



Рис. 2. Луковица гиацинтика лазоревого, взятая из грунта 19. XI. 1958 г.

К началу цветения рост листьев в длину почти прекращается. После цветения прекращается рост оси соцветия и цветоножек. Единственной частью растения, которая отличается значительной интенсивностью роста на протяжении всего периода надземной вегетации, является цветонос. Так, во время цветения (30 апреля) высота цветоноса составляла 8,2 см, а в период созревания семян и окончания вегетации (17 июля) — 46,9 см. Семена начинают созревать в июне. Кисти с плодами после созревания семян надо удалять, так как сильно вытянувшийся цветонос снижает декоративные качества растения.

Вегетативное размножение гиацинтика, как и большинства луковичных растений, осуществляется луковицами-детками, которые образуются в пазухах чешуй. Хорошо сформированные крупные детки после окончания вегетации отделяются от материнской луковицы и высаживаются в грунт. Детки зацветают на второй — третий год после заложения. На одной луковице формируется от 1 до 5 деток. Однако семенное размножение также

является простым и перспективным для получения большого количества луковиц. Сеянцы (одно растение с двумя соцветиями в среднем дает 800—1000 семян) начинают цвести на третий год после посева.

Сообщенные данные о биологических особенностях и несложности культуры гиацинтика имеют целью способствовать тому, чтобы это растение приобрело определенное значение в ранневесеннем декоративном оформлении.

ЛИТЕРАТУРА

Baker J. G. 1870. A revision of the genera and species of herbaceous capsular gamophyllous Liliaceae. The Journal of the Linnean society, vol. XI.
Boissier E. 1884. Flora orientalis, v. V.
Engler A. und Prantl K. 1888. Die natürlichen Pflanzenfamilien. B. II. Abt. 5.

Ботанический сад
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР

БЕСКИЛЬНИЦА ГАУПТА КАК РАСТЕНИЕ ДЛЯ ЗАКРЫТИЯ ЗОЛООТВАЛОВ И ПЫЛЯЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

В. В. Тарчевский

На территориях заводских предприятий цветной металлургии, задымляемых вредными газами высокой концентрации, а также на поверхности золоотвалов тепловых электростанций и на шламовых полях алюминиевых заводов, как правило, растительность отсутствует, а попытки озеленения таких территорий обычно не дают положительных результатов. В поисках растений, могущих расти в указанных условиях и пригодных для закрытия золоотвалов, нам удалось установить, что бескильница Гаупта [*Atropis Hauptiana* (Trin.) V. Kresz.] мирится с необычайно тяжелыми, токсическими для всех остальных растений условиями.

В природе она растет на сырых лугах и болотах («Флора СССР»), а также на сырых и болотистых лугах, на сорных местах, у дорог и по улицам («Сорные растения СССР»). Нами выявлены новые места обитания этого растения, характеризующие его выносливость в условиях сильного засоления почвы и задымления. Бескильница Гаупта отмечена на поверхности некоторых золоотвалов тепловых электростанций и на сильно озоленных склонах их дамб. Так, на Красногорской ТЭЦ (г. Каменск-Уральский) золоотвалы занимают обширные поля. Химический состав золы (в %): SiO_2—50—58; Fe_2O_3 до 11; Al_2O_3 до 32; значение pH ниже 7,0. Здесь на одном участке старого шлаконаливного поля на слабо уплотненной поверхности, по слегка заметным гумусированным пятнам бескильница Гаупта растет рыхлыми дерновинами, рассеянными на площади примерно в 20 га. Растения имеют хорошо развитые мочковатые корни и достаточно прочно скрепляют расположенные под ними участки золоотвала.

На крупноплитчатой плотной поверхности золоотвала Нижне-Турьинской ГРЭС растительность отсутствует, но на небольшом навеянном ветром пятне площадью в 5—6 м^2 обнаружены два экземпляра бескильницы

Гаупта. Этот вид отмечен также среди немногих других растений по склонам дамбы. Химический состав золы (в %): SiO_2 около 40,0; Fe_2O_3 около 7,0; Al_2O_3 — 31,0; CaO — 10,0; MgO — 3,0; SO_3 — 4,5; значение pH выше 7,0.

На золоотвале Егоршинской ГРЭС растительность также отсутствует, но на бровке плотины между золоотвалом и напорным водоемом ГРЭС растет бескильница Гаупта; она довольно часто встречается и на наружных сырых бортах дамбы. Состав золы (в %): SiO_2 — 48,0; Fe_2O_3 — 7,0; Al_2O_3 — 37,4; CaO — 3,5; MgO — 2,6; SO_3 — 3,0; значение pH — выше 7,0.



Дерновина бескильницы Гаупта (шламовое поле, г. Каменск-Уральский, июль 1960 г.)

На наружных склонах дамбы шламового поля Уральского алюминиевого завода (г. Каменск-Уральский) единичные растения встречены лишь у основания дамбы примерно до высоты 5 м. Выше идут лишенные растительности склоны, покрытые белесыми выцветами. На самой верхней террасе дамбы на высоте 14—15 м бескильница Гаупта растет довольно длинной, узкой, прерывистой полоской хорошо развитых дернин вместе с двумя видами мари — *Chenopodium album* var. *eualbum* Ludw. и *Ch. polyspermum* var. *cymosum* Cheval. Химический состав красного шлама (в %): SiO_2 — 14,4; Fe_2O_3 — 56,4; Al_2O_3 — 11,9; CaO — 5,0; SO_3 — 5,3.

В Пермской области в г. Березники на одном из трех золоотвалов площадью в 4 га, находившемся в эксплуатации до 1954 г., появился довольно связный покров из бескильницы Гаупта. Здесь так же как и на поверхности золоотвала Красногорской ТЭЦ, вместе с бескильницей Гаупта встречается бескильница расставленная [*Atropis distans* (L.) Griseb.] Эти два вида в начале вегетационного периода трудно различимы, но в августе — сентябре бескильница расставленная довольно хорошо выделяется более зеленой окраской и темными соцветиями, а также более поздним цветением (август), мощным строением куста и более глубокой и развитой корневой системой. В г. Краснокамске на золоотвале местной электростанции единичные экземпляры бескильницы Гаупта встречаются на окраине поля и у нефтяной скважины.

На отработанных мелкоокатанных отходах бокситов Богословского алюминиевого завода (г. Краснотурьинск) при отсутствии всякой растительности дерновины бескильницы Гаупта отмечены по понижениям у оснований, на которых лежат трубы шлакопроводов.

Особенно интересны местообитания бескильницы Гаупта на территориях ряда заводов, выделяющих вредные вещества (соединения фтора и др.). В самых задымляемых местах, на участках почвы, пропитанных травильными растворами, кислотами и др., растительности нет, но бескильница Гаупта встречается в виде разреженных групп или же отдельными дерновинками (см. рис.). Даже в этих условиях бескильница Гаупта не угнетена и развивается нормально. На Богословском алюминиевом заводе у электролизного цеха она цвела в июне 1959 г.; здесь местами при сомкнутом травостое бескильницы образуется своеобразный естественный газон светло-зеленой окраски.

Бескильница Гаупта вместе с немногими другими видами растет на открытых горных Волчанских разработках каменного угля, на отложениях пяти-шестилетней давности. Кроме того, бескильница Гаупта часто встречается в городских условиях как сорное растение, например, в центре г. Свердловска.

Из указанного вытекает, что бескильница Гаупта обладает высокой устойчивостью по отношению к вредным газовым выделениям высоких концентраций и к неблагоприятным почвенным субстратам, пропитанным различного рода кислотами, травильными растворами и др., или же к промышленным отходам с большим содержанием полуторных окислов металлов — алюминия, железа и т. п. (золоотвалы, шламовые поля и другие промышленные отходы). В ряде случаев бескильница Гаупта является растением-пионером, заселяющим первые или одним из первых различные заводские отвалы и горные выработки. Это позволяет рекомендовать дальнейшее изучение бескильницы Гаупта как перспективного растения для озеленения заводских территорий и мест, занятых промышленными отходами.

ЛИТЕРАТУРА

Сорные растения СССР, 1933, т. 1. Л.
Флора СССР, 1939, т. II. М.— Л. Изд-во АН СССР.

Уральский государственный университет им. А. М. Горького

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ



ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕРНОКОРМОВЫХ ПШЕНИЦ

В. Ф. Любимова

Зернокормовые пшеницы относятся к новому виду пшеницы *Triticum agropyrotriticum* Cicin, созданному синтетическим путем в результате щивания пшеницы и пырея (Цицин, 1960, а).

К настоящему времени описано восемь разновидностей и более двух десятков сортов, относящихся к этому виду пшеницы (Цицин, 1960, а). Разновидности этого вида, как и у других видов пшеницы, различаются по остистости, опушению и окраске колоса, а также по окраске зерна. Сорта, находящиеся на различных этапах селекционной проработки, испытания и размножения, отличаются рядом биологических и морфологических особенностей. Все разновидности и сорта обладают характерными, только для них специфическими признаками и свойствами. Все они в отличие от других видов пшеницы относятся к поликарпическим растениям. После первого плодоношения они не отмирают, а продолжают развиваться и дают последующее плодоношение, причем при благоприятных условиях плодоносят дважды в течение одного вегетационного сезона, а многолетние пшеницы плодоносят дважды в течение двух — трех лет.

По морфологии и биологическим свойствам растения *Tr. agropyrotriticum* Cicin занимают промежуточное положение между мягкой пшеницей и пыреем со значительно бо́льшим приближением к пшенице; зерно многолетних и зернокормовых пшениц — пшеничного типа, средних размеров, абсолютный вес (вес 1000 зерен) 30—34 г; содержание белка и стекловидность высокие (Цицин, 1960, б).

Настоящее исследование имеет целью установить характерные цитологические особенности некоторых сортов зернокормовых пшениц как представителей нового синтетического вида, уточнить биологию цветения и выяснить возможность получения константных сортов и форм этих пшениц, что имеет важное значение для правильного выбора методики дальнейшей селекционной и семеноводческой работы с этой культурой. Работа проведена в лаборатории отдаленной гибридизации Главного ботанического сада, руководимой академиком Н. В. Цициным.

Исследовались представители нового вида *Tr. agropyrotriticum* Cicin — сорта зернокормовых пшениц: ЗК-108, ЗК-1343, ЗК-1345 и др. Цитологические исследования проводились как на постоянных, так и на временных препаратах. Для приготовления постоянных препаратов кончики корешков фиксировались по Навашину, цветки и пыльники — по Карнуа. Фиксированный материал парафинировался и из него приготовлялись ми-

кротомные срезы корешков толщиной 14—16 μ, цветков — 18—20 μ. Срезы окрашивались гематоксилином по Гейденгайну и генциан-виолетом по Ньютону. Для приготовления временных препаратов материал фиксировался в ацето-алкоголе (1 : 3) и затем окрашивался в ацето-кармине или орсеине. Пыльца изучалась на временных препаратах в ацето-кармине. Для облегчения подсчета хромосом и установления их формы перед фиксацией корешки охлаждались при температуре 0°. Это дало возможность получить препараты с укороченными хромосомами, что сделало их легче различимыми.

Сорт зернокормовой пшеницы ЗК-108 относится к *Tr. agropyrotriticum* var. *luteolum* Cicin и получен скрещиванием двухлетних растений шестого поколения гибрида [(Milturum 107 × *Agropyron elongatum*) × свободное перекрестное опыление] × 4 самоопыления} с многолетней пшеницей М-16, которая, в свою очередь, является гибридом F_8{[(Безенчукский гибрид Milturum 25 × *A. glaucum*) × свободное перекрестное опыление] × × 6 самоопылений. Таким образом, сорт ЗК-108 является весьма сложным гибридом, в происхождении которого участвовали сорта мягкой пшеницы (2n = 42), *A. glaucum* Desf. (2n = 42), *A. elongatum* P. B. (2n = 70) и многолетняя пшеница М-164 (2n = 56). Кроме того, при свободных перекрестных опылениях первого поколения как в случае формирования материнского, так и в случае формирования отцовского растений, что отмечено в вышеприведенных формулах, могло произойти оплодотворение фертильными пшенично-пырейными гибридами различных поколений и различного происхождения, т. е. полученных от скрещивания пшениц с пыреями *A. glaucum* или *A. elongatum.*

Хорошо изученная константная и высокофертильная многолетняя пшеница М-164 взята в качестве отцовского растения. В соматических клетках она имеет 56 хромосом. Гибрид, послуживший материнским растением, при получении сорта ЗК-108 был многолетним и хорошо фертильным; число хромосом у него определено не было. При скрещивании этого гибрида с многолетней пшеницей М-164 из 1489 опыленных цветков завязалось 511 семян, что составляет 34,31%, т. е. является показателем хорошей скрещиваемости. В первом поколении растения были очень неоднородны. Поскольку М-164 является константной гомозиготной формой, то неоднородность могла явиться только следствием гетерозиготности материнского растения. Во втором поколении наблюдалось сильное расщепление как по морфологическим, так и по биологическим признакам и фертильности, что дало большое разнообразие форм. Из этого поколения были отобраны элитные растения, одно из которых явилось родоначальником сорта ЗК-108. В потомстве некоторых элит, в том числе и будущего сорта ЗК-108 выявилась полная константность которая сохранилась и в дальнейших поколениях. Основные показатели по сорту ЗК-108 приведены в статье Н. В. Цицина (1960, б).

В соматических клетках зернокормовой пшеницы ЗК-108, так же как и у других представителей *Tr. agropyrotriticum* Cicin, 56 хромосом (рис. 1), которые по величине и форме сходны с хромосомами *Tr. vulgare, Agropyron glaucum, A. elongatum.*

Мейоз у зернокормовой пшеницы ЗК-108 протекает правильно, за небольшим исключением. В метафазе образуется 28 бивалентов (рис. 2), которые в большинстве случаев равномерно расходятся к полюсам. Из 78 анафазных фигур 69 были совершенно правильными, 6 имели одну отставшую и 3 — две отставших хромосомы, но телофазы уже все были правильными. Во втором делении иногда наблюдались отставшие хромосомы в анафазе и телофазе. Тетрады совершенно правильные, ни триад, ни пентад,

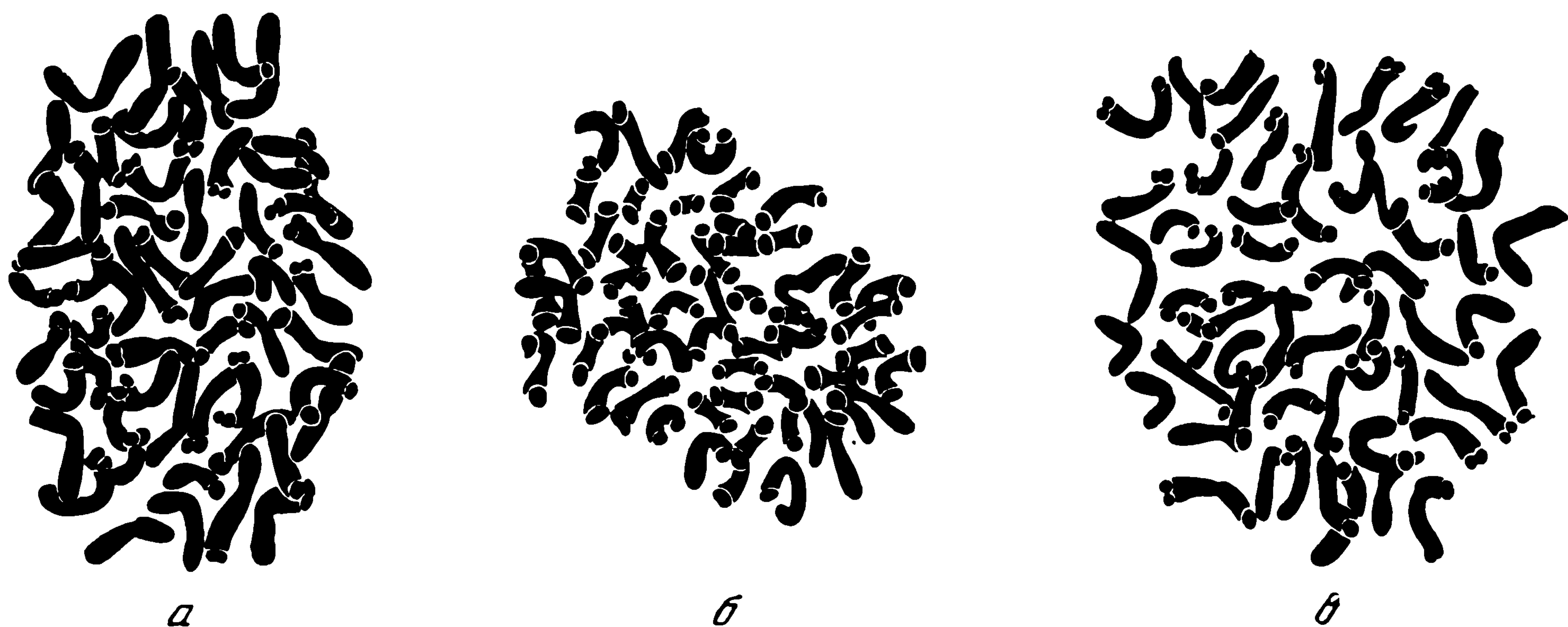


Рис. 1. Метафазные пластинки в соматических клетках зернокормовых пшениц: а — ЗК-108, б — ЗК-1343, в — ЗК-1345

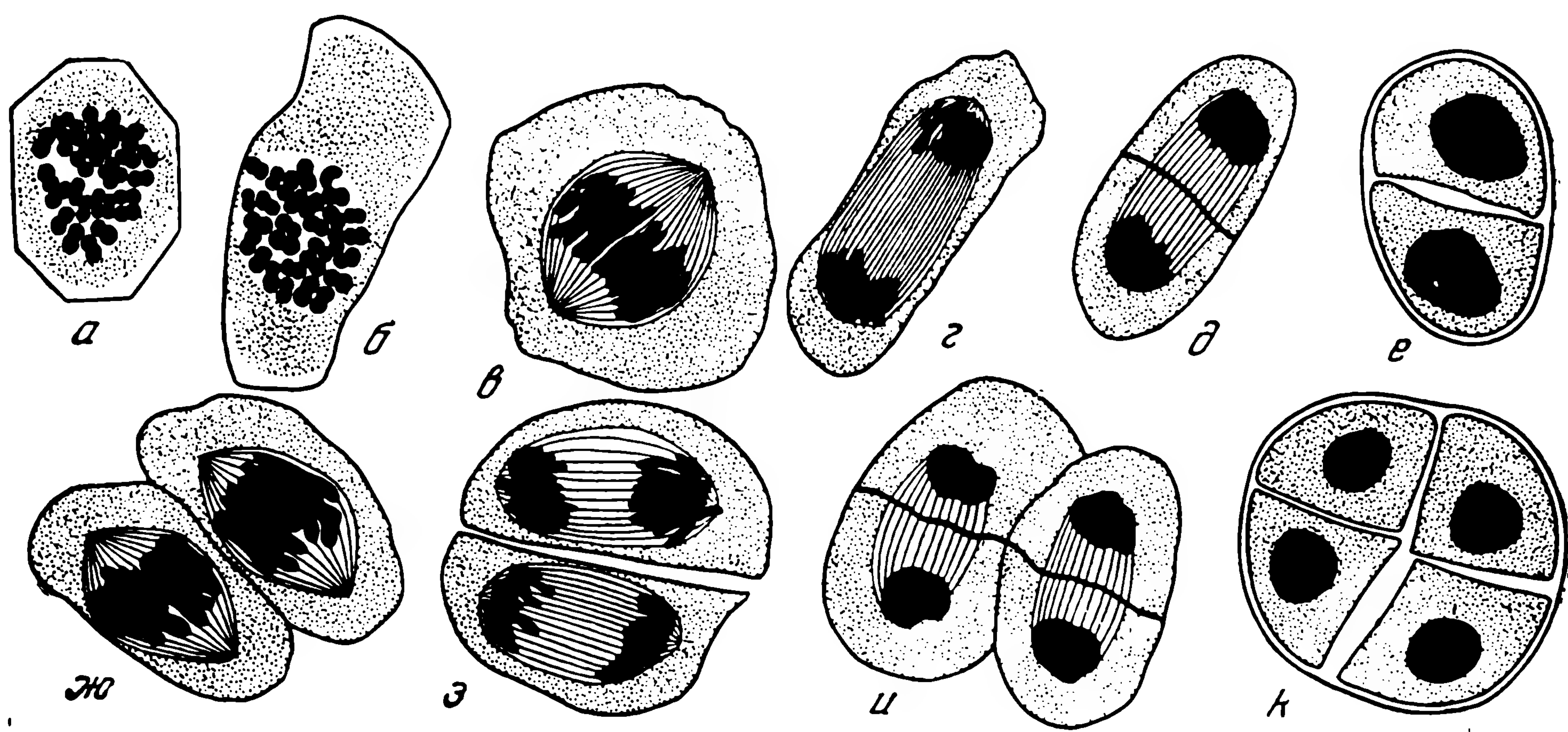


Рис. 2. Мейоз в материнских клетках пыльцы зернокормовой пшеницы ЗК-108: а — метафаза с полюса 28_{II}; б — метафаза с полюса $27_{II} + 2_{I}$; в—к фигуры мейоза (вид сбоку)

а тем более гексад не встречалось. Но в отдельных клетках тетрад все же встречались единичные невключенные в ядро хроматиновые образования — микронуклеусы.

Пыльца у сорта ЗК-108 в основном хорошо сформирована. В среднем 95—98% пылинок хорошо выполнены, диаметр их равен 55—56 μ, но встречаются отдельные пылинки с диаметром 48—52 μ. Пылинки трехъядерные (рис. 3), с хорошо развитыми узкими удлиненными спермиями и вегетативным ядром округлой формы. Пыльники при созревании легко растрескиваются, и пыльца выбрасывается из них, как правило, внутри цветка, при закрытых пленках, т. е. цветение типичное для самоопыляющихся

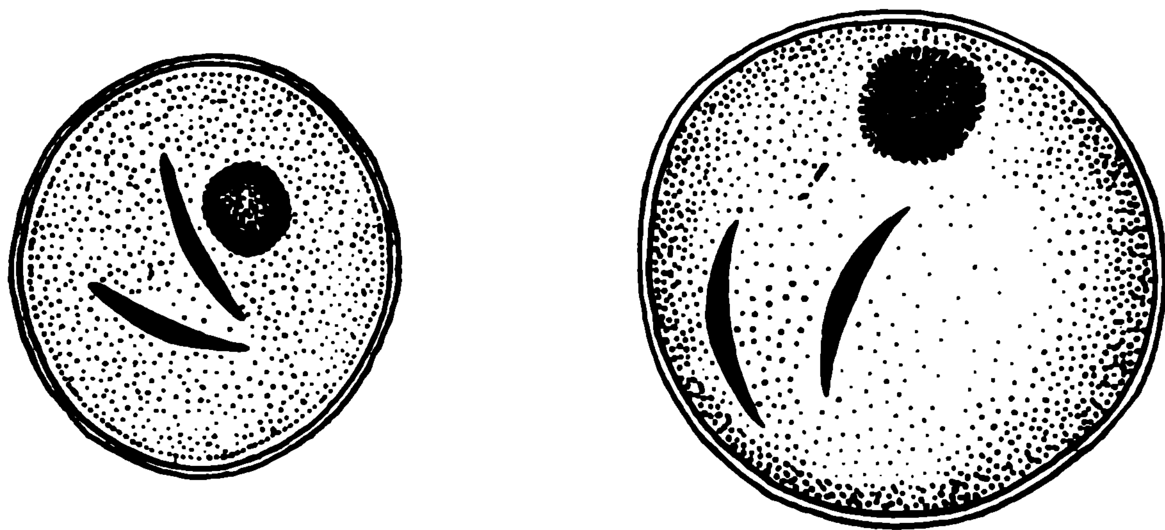


Рис. 3. Пылинки зернокормовых гибридов с хорошо развитыми удлиненными спермиями и вегетативным ядром округлой формы

растений. Во всех развитых цветках завязываются семена, что указывает на высокую фертильность пыльцы и яйцеклеток. Об этом свидетельствует также высокий процент завязывающихся семян при опылении кастрированных цветков других сортов как зернокормовых, так и озимых пшениц.

На препаратах, полученных с различных кустов этого сорта, отличий в течение мейоза не отмечено.

Сорта зернокормовой пшеницы ЗК-1343 и ЗК-1345 относятся к *Tr. agropyrotriticum* var. *sanguintum* Cicin. Они получены при скрещивании многолетней пшеницы М-164, родословная которой указана при описании сорта ЗК-108 с двухлетним очень сложным высокофертильным гибридом второго поколения. Растение { F_6 [F_2, F_1 (Безенчукский гибрид Milturum 25 × × *A. glaucum*) × свободное перекрестное опыление] × 4 самоопыления} было опылено многолетней пшеницей М-2, полученное таким образом новое F_1 при свободном перекрестном опылении дало семена, а затем растения, послужившие отцовским родителем ЗК-1343 и ЗК-1345. В этой гибридной комбинации (№ 213) завязалось 92,80% семян. Число хромосом у материнского растения — многолетней пшеницы М-164, как было указано выше, равно 2n = 56, у отцовского растения оно не было определено. Первое поколение было неоднородно. Во втором поколении потомство каждого растения F_1 дало большое расщепление.

Элитные растения, явившиеся родоначальниками сортов ЗК-1343 и ЗК-1345, были выделены во втором поколении. С третьего поколения, посеянного широкорядным способом, уже выявилась константность потомства этих элит по основным признакам. Но по мелким признакам строения колоса, выполненности зерна и некоторым другим продолжалось расщепление. Соматическое число хромосом у этих сортов равно 2n — 56 (см. рис. 1, *б, в*). По величине и форме они в общих чертах сходны с хромосомами сорта ЗК-108 (см. рис. 1, *а*). В отличие от сорта ЗК-108 в происхождении

сортов ЗК-1345 и ЗК-1343 не участвовал пырей *A. elongatum*. Однако в процессе формирования отцовского родителя, при свободных перекрестных опылениях, отмеченых в формуле, в оплодотворении могли участвовать гибриды, у которых одним из родителей был пырей *A. elongatum*.

В мейозе у обоих сортов, как правило, образуется 28 бивалентов и большинство фигур деления правильные. Но иногда встречаются метафазы первого деления, у которых насчитывается $27_{II} + 2_{I}$ или $26_{II} + 4_{I}$ и даже $25_{II} + 6_{I}$, причем последнее только у сорта ЗК-1343. Наблюдающиеся униваленты создают в дальнейшем некоторые сравнительно небольшие нарушения. У сорта ЗК-1345 из 256 просмотренных метафаз 159 были правильными, 62 имели одну отброшенную хромосому, 25 клеток — две отброшенных хромосомы и 7 клеток — три отброшенных хромосомы. Соответственно этому протекало и дальнейшее деление. В анафазе из 269 просмотренных клеток 151 была правильной, 80 имели одну отстающую хромосому и 36 клеток — две отстающие хромосомы. Телофазы в отдельных случаях имели одну-две отброшенные хромосомы. Второе деление в общих чертах протекало с еще меньшими нарушениями. Тетрады в основном были правильные четырехклеточные, но около 13% из них имели не включенные в ядра микронуклеусы. Это обусловило некоторую неоднородность пыльцевых зерен. Основная масса пылинок имеет диаметр, равный 60 μ, но встречаются пылинки с диаметром 52—55 μ. Около 2% пыльцевых зерен оказались пустыми абортивными. Течение мейоза у сорта ЗК-1343 почти такое же, как и у ЗК-1345, за исключением несколько большего числа мелких нарушений, заключающихся в увеличении числа клеток, имеющих одну-две отброшенных или отстающих хромосомы. В результате этого наблюдается на 3—5% больше пустых пыльцевых зерен по сравнению с сортом ЗК-1345. Размер пылинок — 55—60 μ. Пылинки у указанных двух сортов так же, как у сорта ЗК-108, являются трехъядерными.

Рисунки с фигурами правильного мейоза сортов ЗК-1343 и ЗК-1345 имеют совершенно такой же вид, как и у сорта ЗК-108. Приведенные рисунки (рис. 4) показывают лишь отклонения от нормального хода мейоза.

Растрескивание пыльников у сорта ЗК-1345 и ЗК-1343 происходит по типу самоопыляющихся растений, за исключением единичных цветков, у которых внезапно открываются пленки, причем это наблюдается только в случае, если мейоз и спермиогенез протекали при неблагоприятных условиях, как это было описано для многолетней пшеницы М2 (Любимова, 1958).

В группе зернокормовых пшениц имеется много других сортов, которые, подобно сортам ЗК-108, ЗК-1345, ЗК-1343, имеют правильный или почти правильный мейоз и высокий процент нормальных жизнедеятельных пыльцевых зерен и яйцеклеток. Наряду с этим имеются другие сорта, как например AI/I, AI0/I, 1262 и др., у которых мейоз имеет значительно больше нарушений, в силу чего у них наблюдается расщепление, а в некоторых случаях нерастрескивание пыльников и опыление пыльцой с растений других сортов и форм.

Проведенные исследования позволили установить, что зернокормовые пшеницы в соматических клетках имеют 2n = 56 хромосом, т. е. число, которое не встречается ни у одного из других видов пшеницы. Таким образом, этот факт служит дополнительным подтверждением тому, что зернокормовые пшеницы являются новым видом, описанным под названием *Tr. agropyrotriticum* Cicin. Кроме того, зерновые и многолетние пшеницы от-

крывают новый хромосомный ряд рода Triticum. Так, в первом поколении гибридов *Tr. vulgare* (2n = 42) × *Agropyron glaucum* (2n = 42) образуется от 7 до 14 бивалентов, а у *Tr. vulgare* 2n = 42 × *A. elongatum* (2n = 70) от 14 до 21 бивалента, а в некоторых случаях число бивалентов у этих гибридов достигает 28. На основании этих данных становится очевидным, что

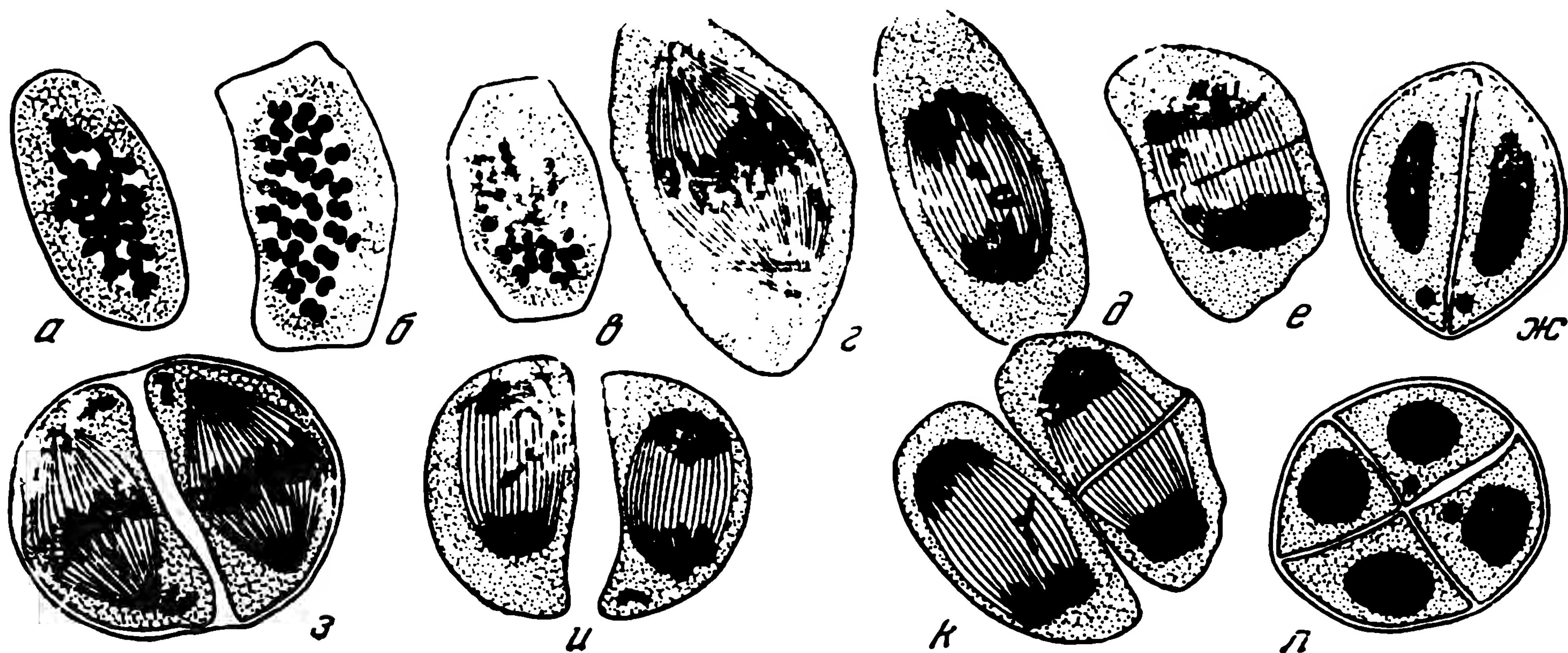


Рис. 4. Мейоз в материнских клетках пыльцы зернокормовых пшениц ЗК-1343 и ЗК-1345, имеющий некоторые отклонения метафазы с полюса:

а — 28_{II}; *б* — $27_{II} + 2_{I}$; *в* — $26_{II} - 4_{I}$; *г—л* — фигуры мейоза (вид сбоку)

в этих случаях происходит конъюгация хромосом пшеницы с хромосомами пырея в результате того, что пшеница имеет два, а в некоторых случаях три генома хромосом, гомологичных с Agropyron. Образование 28 бивалентов у F_1 *Tr. vulgare* × *A. elongatum* объясняется тем, что 21 хромосома пшеницы конъюгирует с 21 хромосомой *A. elongatum,* а остальные 14 хромосом последнего конъюгируют между собою. В результате того, что число конъюгирующих хромосом велико, уже с первого поколения происходит большой обмен частями между хромосомами пшеницы и пырея, с каждым последующим поколением индивидуальность хромосом все более теряется; у таких сложных гибридов, какими являются зернокормовые сорта, исключается возможность сохранения чисто «пшеничных» и чисто «пырейных» хромосом.

Возникновение 56-хромосомных пшениц вкратце можно объяснить следующим образом. В первом поколении пшенично-пырейных гибридов образуются гаметы с различными числами хромосом. При слиянии их с гаметами других, чаще всего сложных гибридов, возникают последующие поколения с разными числами хромосом и различной степенью фертильности. Наиболее жизнеспособными и фертильными из них являются те гибриды, которые в соматических клетках имеют 56 или 42 хромосомы. Растения с промежуточными числами хромосом являются менее фертильными и дают расщепляющееся потомство.

Мейоз у многих зернокормовых пшениц ЗК-108, ЗК-10/12, ЗК-1345 и ЗК-1243 в основных чертах протекает правильно, приближаясь в этом отношении к представителям стародавних видов. Это свидетельствует о том, что новый вид пшеницы *Tr. agropyrotriticum* Cicin является уже сформировавшимся, высокофертильным, включающим вполне характерные для него формы, в том числе совершенно константные, имеющие все основания к быстрому распространению.

ЛИТЕРАТУРА

Любимова В. Ф. 1958. Влияние температуры и влажности воздуха на образование фертильной пыльцы, растрескивание пыльников и озерненность колосьев у гибридов, обладающих пониженной плодовитостью. В кн.: Отдаленная гибридизация в семействе злаковых. М., Изд-во АН СССР.

Цицин Н. В. 1960а. Новый вид и новые разновидности пшеницы. Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 38.

Цицин. Н. В. 1960б. За всемирный подъем урожайности зерновых культур. Изв. АН СССР, серия биолог., № 3.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЗНАЧЕНИЕ ФАСЦИИРОВАНИЯ В ФОРМООБРАЗОВАНИИ

А. И. Филов

Многие исследователи до сих пор считают фасциации у растений исключением, уродством, болезненным отклонением (Jones, 1935; Knox, 1908; White, 1916, 1945). Вместе с тем в литературе неоднократно отмечалась



Рис. 1. Фасциированная плеть огурца

полезность этого явления у отдельных растений. Так, Ч. Дарвин в работе «Изменение животных и растений в домашнем состоянии» уделил внимание фасциациям, как одному из явлений изменчивости. Он называл фасциирование законом слияния гомологичных частей растения, а фасциированные формы растений не считал тератологическими. Мутации Г. Де Фриза (De Vries, 1894, 1895) в значительной мере состояли из фасциаций. И. В. Мичурин выводил сорта, в частности, сорт яблони Антоновку полуторафунтовую, используя фасциированные побеги кроны дерева. Н. П. Кренке (1929, 1950) фасциированием объяснял происхождение

одноголового культурного подсолнечника и структуру стебля ночной красавицы. Н. П. Тимофеев (1935) применил явление фасциирования к методике отбора в селекции капусты на плотнокочанность. Из этих примеров видно, что фасциирование совсем не является тератологическим

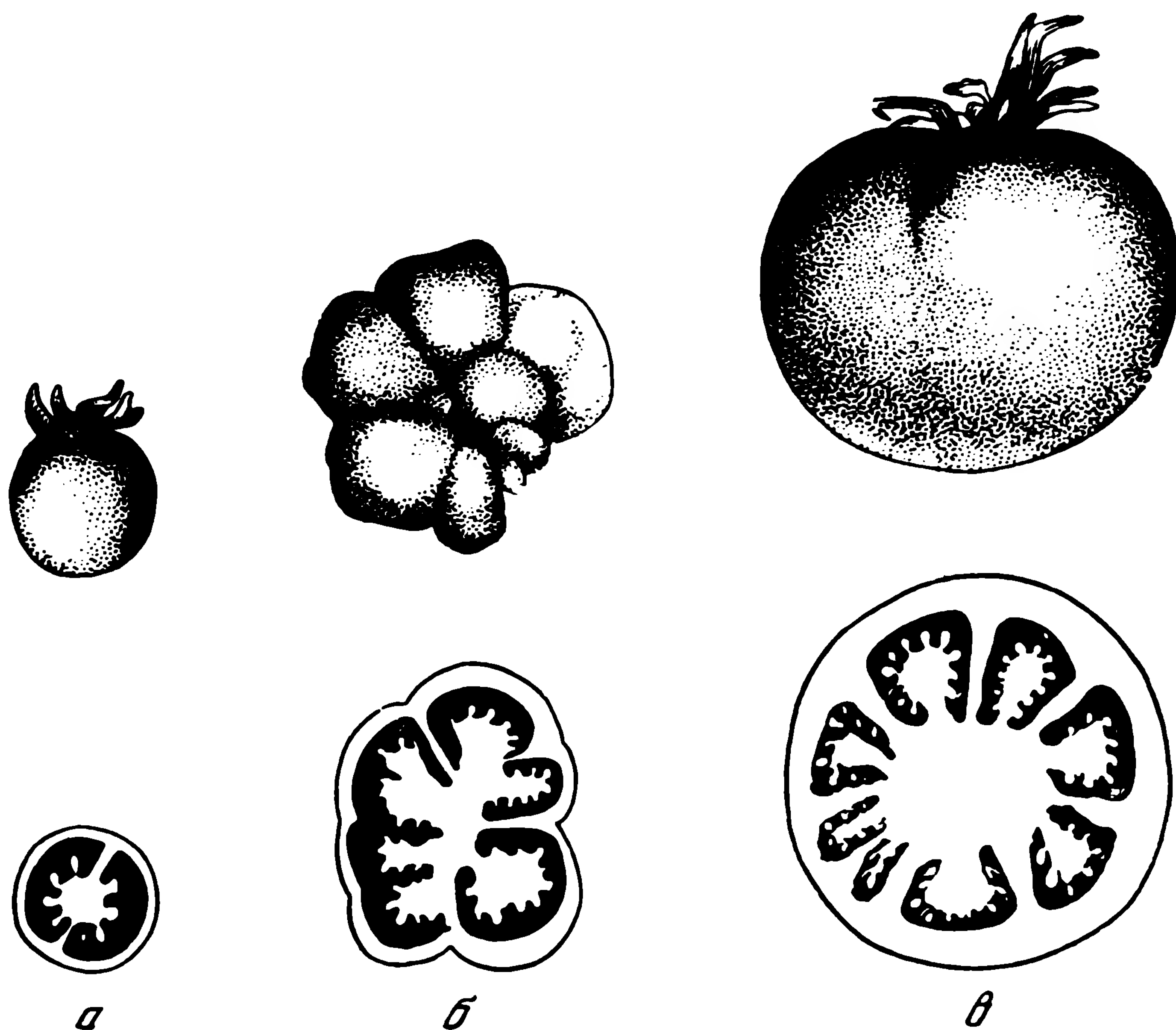


Рис. 2. Фасциирование плодов томата (Lycopersicon):
а—дикорастущего из Южной Америки («смородиновидный»); *б* — полукультурный (var. *sensuriatum*); *в* — культурный

процессом (Филов, 1948; Жуковский, 1950; Данилова, 1951, 1952). Целесообразно восстановить открытую Дарвином закономерность и формообразовательное значение фасциирования.

Фасциации широко распространены. Они часто встречаются на плетях ползучих культурных растений: тыквенных (рис. 1), батата, на цветках томатов, баклажанов и других растений. Фасциации цветков функционально связаны с многокамерностью плодов, которые всегда крупнее малокамерных (рис. 2). Кроме цветков и плодов, фасциации встречаются на листьях, соцветиях, корнях, стеблях (штамбовые томаты, горохи). Фасциациями являются головки цветной капусты и корзинки подсолнечника. Некоторые растения, особенно из группы декоративных, разводятся исключительно из-за своих фасциированных органов (целозия, амарантус и др.). Из 290 семейств сосудистых растений (по системе Энглера) примеры фасциации были зарегистрированы свыше чем в 102 семействах (White, 1916). Нет точных доказательств отсутствия фасциаций в какой-либо таксономической группе растений (White, 1945). Значительное число растений известно только в фасциированном состоянии. У розоцветных, бобовых, кипрейных, сложноцветных и кактусовых фасциации очень обычны.

Фасциирование как процесс идет в природе и культуре постоянно и непрерывно, давая как отдельные, не закрепляющиеся в потомстве фасциации, так и фасциированные формы с консервативной наследствен-

ностью, иногда превращаемые человеком в самостоятельные сельскохозяйственные культуры. Здесь можно выделить ряд этапов. Наличие отдельных фасциированных растений в посевах является только начальной фазой этого эволюционного процесса. Есть группы растений, у которых фасциация встречается только у отдельных сортов и форм (штамбовый горох, штамбовые томаты). Многие же растения известны нам только как фасциированные, например, цветная капуста, кукуруза, целозия (рис. 3), многокамерные плодовые.



Рис. 3. Вид фасциированного декоративного растения *Celosia cristata*

Нами в 1935 г. была сделана попытка наследственно закрепить ленточную фасциацию плети огурца путем отбора (Филов, 1948). В результате были получены растения с пятикамерными плодами, вместо обычных трехкамерных. Отсюда был сделан вывод о происхождении многокамерности плодов в результате фасциирования. Связь же многочленности цветков у арбуза с многокамерностью плодов была доказана ранее (Филов, 1935). Это указывает также на единство процесса — начинаясь в одних органах растения, фасциирование распространяется и на другие.

Причины, вызывающие появление фасциаций, еще недостаточно изучены. Очевидно, некоторое значение здесь могут иметь факторы экологического характера. Так, известно, что фасциации весьма редки у водных и болотных растений. Увеличением влажности почвы можно уменьшить появление фасциаций. Нами замечено, что фасциируют преимущественно южные растения. Более длительное сохранение временных фасциаций, возникающих в результате скопления запасных питательных веществ, очевидно бывает обусловлено отсутствием прямого солнечного света, что можно видеть на примере цветной капусты. Появлению фасциаций способствуют условия наилучшей жизнедеятельности растения. Следовательно, фасциирование вполне закономерно усиливается в условиях культуры, и чем интенсивнее культура растения, тем больше возможностей иметь его в фасциированном виде, как это замечается у овощных культур.

Анатомическое изучение (Филов, 1952) показывает, что в зоне фасциирования наблюдается интенсивное деление клеток и что срастание происходит за счет бурно увеличивающейся паренхимы, обволакивающей сосудистые пучки и препятствующей их расхождению (ветвлению), отчего это явление удобнее рассматривать не как «срастание», а как «нерасхождение» органов.

Существование и использование фасциированных форм растений подтверждают возможность дальнейшего получения полезных фасциаций. Объединение органов в одно целое образование опутем «обволакивания» их развивающейся запасающей тканью, как это происходит у цветной капусты, очевидно, представляет наиболее легкий путь. Фасциации листьев, вероятно, были бы наиболее эффективны у таких мелколистных трав, как люцерна. Стеблевые фасциации у нежностебельных и ползучих растений, вероятно, могли бы превратить их в штамбовые формы, более удобные для возделывания. Эффективность работ по фасциированию цветков несомненно имеет большое значение в цветоводстве.

Наиболее интересным направлением является использование фасциаций различных плодов. Известно множество плодовых, орехоплодных и ягодных растений, не используемых в культуре, вследствие их незначительных размеров. Те из них, которые уже обладают природной трехкамерностью, вероятно, легче могут перейти в разряд крупноплодных форм только в условиях одной высокоинтенсивной культуры. Формы с двухкамерными плодами также могут перейти в формы с трехкамерными, особенно при наличии попутных формообразующих воздействий. Задача превращения в культурные таких растений, как паслен черный, заключается, очевидно, не в прямом агротехническом освоении этой культуры в том виде, как она есть, а в селекционной переделке ее плодов в более многокамерные (крупноплодные) путем отбора растений с фасциированными семенными камерами плодов.

ЛИТЕРАТУРА

Данилова М. Ф. 1951, 1952. О природе многокамерности плодов у томатов (*Lycopersicon esculentum* Mill).— Труды Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, Сер. VII. Морфология и анатомия растений, вып. 2, 3.

Жуковский П. М. 1950. Культурные растения и их сородичи. М., Изд-во «Советская наука».

Кренке Н. П. 1929. Хирургия растений. М., Сельхозгиз.

Кренке Н. П. 1950. Регенерация растений. М., Изд-во АН СССР.

Мичурин И. В. 1955. Процесс выведения и помологическое описание сортов И. В. Мичурина.— Избранные сочинения. М., Сельхозгиз.

Тимофеев Н. П. 1935. Связь листорасположения белокочанной капусты с хозяйственными признаками кочна.— Итоги работ Грибовской селекционной овощной станции. Т. 1. М., Сельхозгиз.

Филов А. И. 1935. О биологии цветения и оплодотворения у бахчевых. Социалистическое растениеводство, № 16.

Филов А. И. 1948. Фасциации у овощных культур. Бюлл. Таджикского н.-и. института плодовиноградного и овощного хозяйства, № 10, Сталинабад.

Филов А. И. 1952. Строение плодов бахчевых. Сб. научных работ по бахчевым культурам. Узбгиз, Ташкент.

Jones D. T. 1935. The similaraty between fasciations in plants and tumors in animals and their genetic basis. Science, vol. 81.

Knox A. A. 1908. The induction, development and heritability of fasciations. Carnegi Inst. Public. of Washington, No 98.

White O. E. 1916. Studies of teratological phenomens. II. The nature, causes, distribution and inheritance of fasciation with special reference to its occurence in Nicotiana. Zeitschrift für Inductiv Abstammungs- und Vererbungslehre, 16, No 112.

White O. E. 1945. The biology of fasciation and its relation to abnormal growth. Journal of Heredity, vol. 36, No 1.

De Vries H. 1894, 1895. Over de erfelijkheid der Fasciatien, or H. de Vriesand. Over de erfelijkheid van syntisem. Botanisch Jaarboek.

Всесоюзный институт растениеводства

ФАСЦИАЦИИ У РАСТЕНИЙ В СУБАРКТИКЕ

Л. А. Шавров

Вопрос о природе фасциаций вызывает большой интерес как один из любопытных примеров резких изменений органообразующей деятельности меристем точек роста растений. Вместе с тем, фасциации имеют важное практическое значение как один из путей возникновения многих видов и сортов культурных растений (Комаров, 1931; Филов, 1948; Жуковский, 1950; Данилова, 1952; Кононов, 1955: Zielinski, 1945; White, 1948; Rüdiger, 1953; Snijders, 1953; Scheibe, 1954 и др.). Однако своеобразный процесс фасциирования изучен недостаточно, несмотря на его широкую распространенность. Этот процесс часто возникает при переносе растений из природы в культуру, особенно при возделывании на высоком агротехническом фоне. Многочисленные случаи фасциаций наблюдаются на интродуцируемых растениях в Полярно-альпийском ботаническом саду.

В общей сложности за последние 3—4 года в саду зарегистрировано несколько тысяч случаев фасциаций интродуцированных растений, принадлежащих к 153 видам растений из следующих 20 семейств (в скобках указано число видов по каждому семейству): Gramineae (2), Liliaceae (16), Polygonaceae (10), Caryophyllaceae (3), Ranunculaceae (26), Papaveraceae (3), Cruciferae (1), Crassulaceae (1), Saxifragaceae (3), Rosaceae (8), Leguminosae (2), Umbelliferae (18), Gentianaceae (1), Primulaceae (4), Polemoniaceae (1), Boraginaceae (7), Labiatae (3), Scrophulariaceae (4), Campanulaceae (5), Compositae (35).

Среди наиболее типичных признаков фасциаций выделяются два важнейших: мощный, часто некоординированный рост, вследствие чего образуется большая зеленая масса растения и своеобразная форма осевых органов, а также полимерные цветки. Эти важнейшие признаки фасциации подчеркиваются большинством исследователей (Жуковский, 1950; Knox, 1908; Schoute, 1936; Zielinski, 1945; White, 1948; Mertens a. Burdick, 1954). Анализ основных признаков фасциаций рассматривается ниже на примере нивяника обыкновенного (*Leucanthemum vulgare* L.). Типичное фасциированное растение имеет мощный плоский лентовидный стебель с многочисленными хорошо выраженными продольными жилками (рис. 1). Листья многочисленные, несколько более мелкие, чем нормальные, расположены беспорядочными группами по всему стеблю, хотя в некоторых местах можно наблюдать расположение по спирали. Для нормальных растений этого вида характерна розетка надземных листьев с длинными черешками, в то время как стеблевые листья редкие, сидячие и слабо дифференцированы. У фасциированного экземпляра, напротив, розетка отсутствует, зато стеблевые листья черешковые, более многочисленны и хорошо дифференцированы. Фасциированный стебель имеет у основания 26 мм в ширину и 1 мм в толщину. Выше стебель расширяется, сохраняя примерно ту же толщину, и достигает на высоте 10 см от земли 34 мм ширины, на высоте 20 см — 37 мм, на высоте 35 см — 38 мм. На уровне 38 см от земли стебель расчленяется разрывом на две части (это хорошо видно на поверхности внутренних тканей, лишенных эпидермиса); ширина главной части — 30 мм, меньшей — 10 мм, толщина обеих — 1,0—1,5 мм. На уровне 65 см главная часть стебля достигает 35 мм ширины, а меньшая — 11,5 мм при прежней толщине. Место разрыва стеблей зарастает и покрывается эпидермисом. На высоте 69 см главный стебель еще раз отщепляет с той же стороны плоскую боковую ветвь, также посредством разрыва (ширина



Рис. 1. Фасциированный экземпляр *Leucanthemum vulgare* L. Справа и слева — побеги нормальных растений с соцветиями

главного стебля 33 мм, бокового — 7—8 мм; толщина 1,0—1,5 мм). Боковая ветвь в дальнейшем в свою очередь расщепляется на два плоских побега. Соцветия всех стеблей сильно вытянутые, червеобразные или подковооб-



Рис. 2. Фасциированный экземпляр *Leucanthemum vulgare* L. (в стадии розетки), с которого сделан срез точки роста, изображенный на рис. 3

разные. Язычковые цветки расположены правильно по краям соцветий. Максимальная высота главного стебля 91 см, длина боковых — 97—100 см. Обычные растения этого вида имеют круглый ребристый стебель диаметром 3—5 мм (при основании — до 6 мм, наверху у соцветий — 2 мм) при высоте 65—80 см.

Как видно, осевые органы фасциированных растений сильно разрастаются в одной плоскости (34—38 мм против 3—5 мм нормальных); наряду с расширением, осевые органы уплощаются, что придает растениям

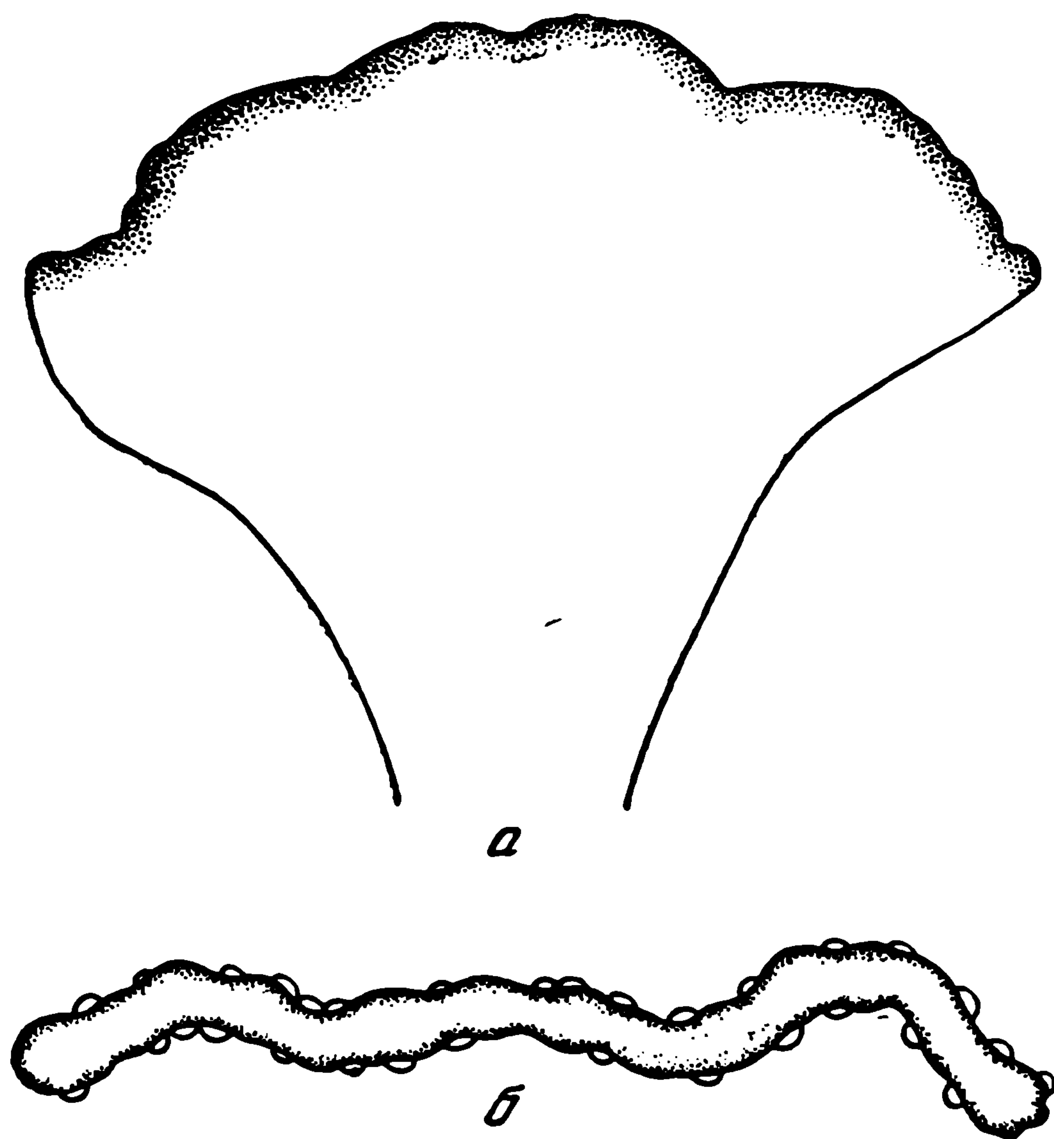


Рис. 3. Точка роста фасциированного экземпляра *Leucanthemum vulgare* L.

а — вид сбоку; *б* — вид сверху

их своеобразную форму. Толщина лентовидных стеблей составляет на всем протяжении 1,0—1,5 мм, т. е. в среднем в три раза меньше среднего диаметра обычного побега.

Фасциированное растение образует большую вегетативную массу. Вес всех вегетативных органов изображенного на рис. 1 растения превышает вес обычного растения более чем в 7 раз. Однако большая масса фасциированных растений образуется не только за счет большей интенсивности роста, но и вследствие большей продолжительности вегетации по сравнению с обычными растениями того же вида. Обычно вес зеленой массы, плодов и семян фасциированных растений в среднем в 2—4 раза превышает вес тех же органов обычных растений. По данным Уайта (White, 1948), Зелинского (Zielinski, 1945), Нокса (Knox, 1908) и по нашим наблюдениям проявлению фасциированности способствуют благоприятные условия питания и влажности. Наоборот, бедность почвы, сухость и другие неблагоприятные условия среды уменьшают степень фасциированности или ведут к полному ее исчезновению.

Изучение точки роста и почек возобновления у травянистых многолетних растений, склонных к фасциированию, особенно у *Leucanthemum vulgare, Pyrethrum carneum* M. B. и *P. roseum* M. B. показало, что точки роста особей, склонных к фасциации, имеют своеобразную форму. Точки роста у обычных побегов имеют строго округлую параболическую форму, и эта форма сохраняется у них вплоть до формирования репродуктивных органов. У фасциированного растения (рис. 2) точка роста с начала вегетации имела овальную форму и в дальнейшем еще более вытянулась в

одной плоскости, вплоть до нитевидной. Часто она бывает неправильной волнистой червеобразной (рис. 3) или изогнутой подковообразной формы, более или менее равномерно утолщена и имеет серию неправильно расположенных листовых примордиев (рис. 3 б). Меристема ее вполне однород-

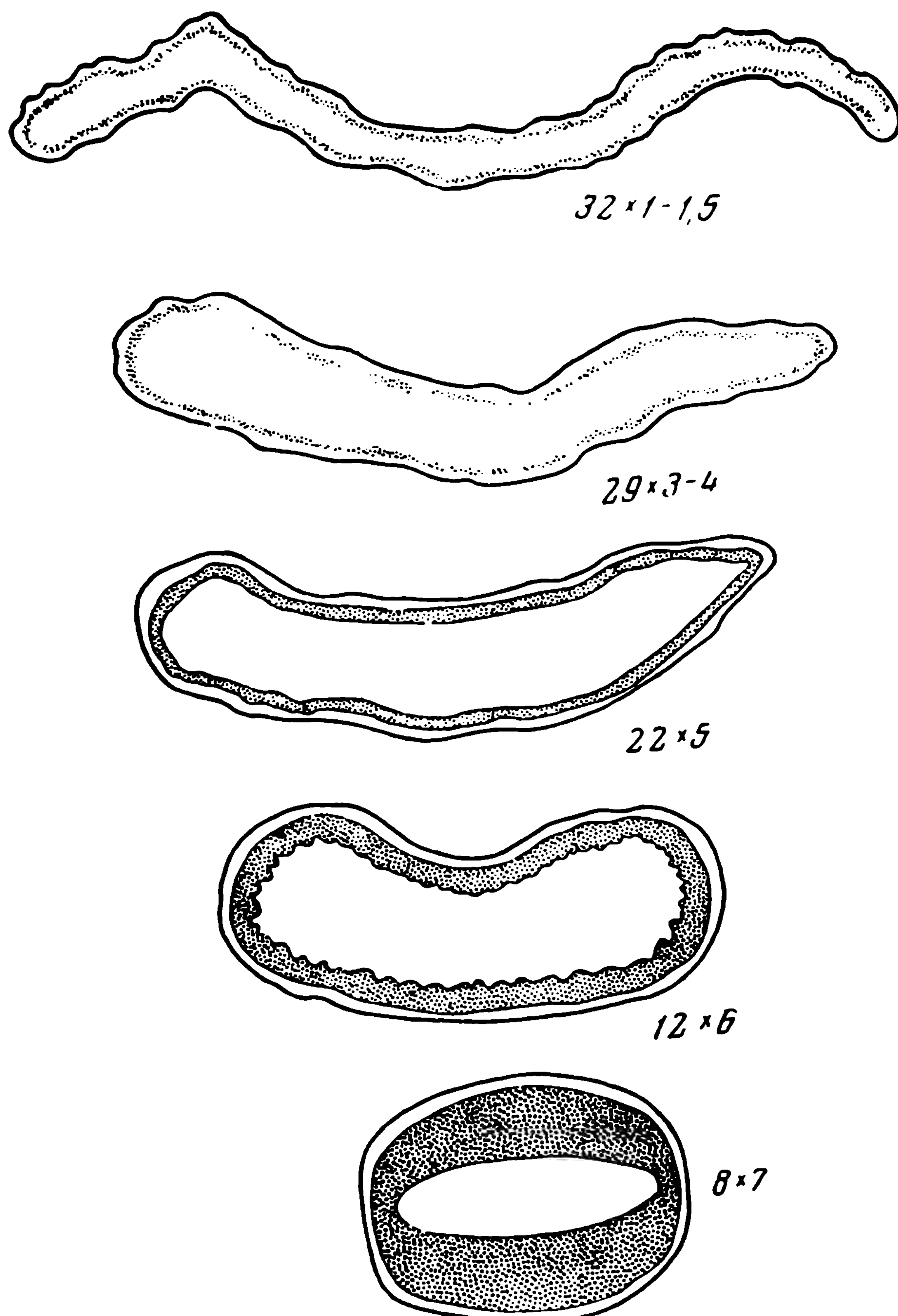


Рис. 4. Поперечные разрезы стебля фасциированного экземпляра *Leucanthemum vulgare* L. (заштрихована сосудисто-волокнистая система), длина и ширина указаны в *мм*

на, без каких-либо видимых признаков слияния или расчленения, что характерно для всех исследованных точек роста фасциированных растений. Длина ее составляет 38 мм, ширина около 0,5 мм (диаметр сферической точки роста у обычных растений нивяника равен в среднем 1,5 мм).

Последовательные поперечные разрезы побега, сделанные ниже точки роста растения, изображенного на рис. 2, отчетливо показывают характер изменения формы фасциированного побега по мере его нарастания — расширение в одной плоскости и сужение в другой (рис. 4).

Кроме наиболее распространенной лентовидной фасциации изучалась также и радиальная фасциация. Этот тип в Полярно-альпийском ботаническом саду встречается довольно часто у следующих видов: *Pyrethrum carneum*, *P. roseum*, *Aster alpinus* L., *Campanula tridentata* Schreb., *Myosotis alpestris* Schmidt и некоторых других. В этом случае цилиндрическая

форма осевых органов и их радиальная симметрия обычно сохраняются, т. к. они разрастаются более или менее равномерно во всех направлениях, но все остальные изменения, в том числе и образование крупных полимерных цветков, характерны и для радиальной фасциации.

Частным и очень редким случаем радиальной фасциации является кольцевая; при этом стебель по мере роста сильно вздувается, образуя внутри широкое полое пространство. Часто формируется двойной проводящий цилиндр: внешний нормальный и внутренний инвертированный, т. е. расположенный флоэмой внутрь. Листья обычно очень многочисленные, более мелкие, и при двойном цилиндре находятся не только снаружи стебля, но и внутри его в образующейся широкой полости (Knox, 1908; Schoute, 1936; Bausor, 1937; Heim, 1954; Mertens a. Burdick, 1954). Такой случай отмечен нами у *Pyrethrum roseum*. При радиальной фасциации точка роста имеет не вытянутую, а круглую форму. В отличие от обычной точки роста она крупнее, более уплощена сверху и даже иногда слегка вдавлена.

Судя по морфологическим признакам, форма точек роста фасциированных растений, по-видимому, обычно сохраняется у травянистых многолетников в течение всего вегетативного роста, вплоть до формирования репродуктивных органов, которые принимают подобную же форму, вытянутую в одной плоскости и уплощенную в другой: червеобразную, подковообразную, кольцевидную и т. д. Форма и размер частей репродуктивных органов (элементы околоцветника, элементы андроцея и гинецея) в одних случаях сохраняются вполне нормальными, в других обнаруживают более или менее глубокие изменения. В репродуктивных частях наблюдаются изменения формы и строения: развитие махровости, нарушения в формировании половых органов (взаимные превращения мужских и женских генеративных органов, стерилизация), пролификации (образование вторичных репродуктивных органов). Чаще всего изменения носят количественный характер: увеличение числа отдельных элементов цветка (чашелистиков, лепестков, тычинок, плодолистиков, гнезд завязи) в 1,5—5 раз, причем форма и размер их остаются нормальными. Из таких соцветий и цветков формируются очень крупные и сложные плоды, с гипертрофированной основной паренхимой, в несколько раз превышающие по размеру нормальные плоды. Это свойство фасциаций сыграло большую роль в образовании многих ценных сортов культурных растений: кукурузы, томатов, тыквенных, подсолнечника, земляники и многих других (Жуковский, 1950; Филов, 1948).

Таблица

Варьирование числа частей цветка у некоторых видов фасциированных растений

Вид	Число частей цветка			
	чашелистиков	лепестков	тычинок	плодолистиков
Campanula tridentata Schreb.	5—8	5—10	5—10	3—9
Codonopsis rotundifolia Royle	5—11	5—11	5—14	3—12
Dodecatheon meadia L.	5—11	5—15	5—13	3—9
D. Jeffreyi Moore	5—14	5—17	5—14	3—12
Thermopsis caroliniana M. A. Curt	5	5—9	5—10	3—36
Primula elatior (L.) Hill. var. *tatrica* Dom	5—10	5—13	5—13	3—9

При фасциации разные части цветка в количественном и качественном отношении изменяются по-разному.

Наименьшим изменениям подвергаются элементы чашечки, наибольшим — элементы андроцея и особенно гинецея (см. табл.), причем обычно сильнее изменяются органы цветка, закладывающиеся позже.

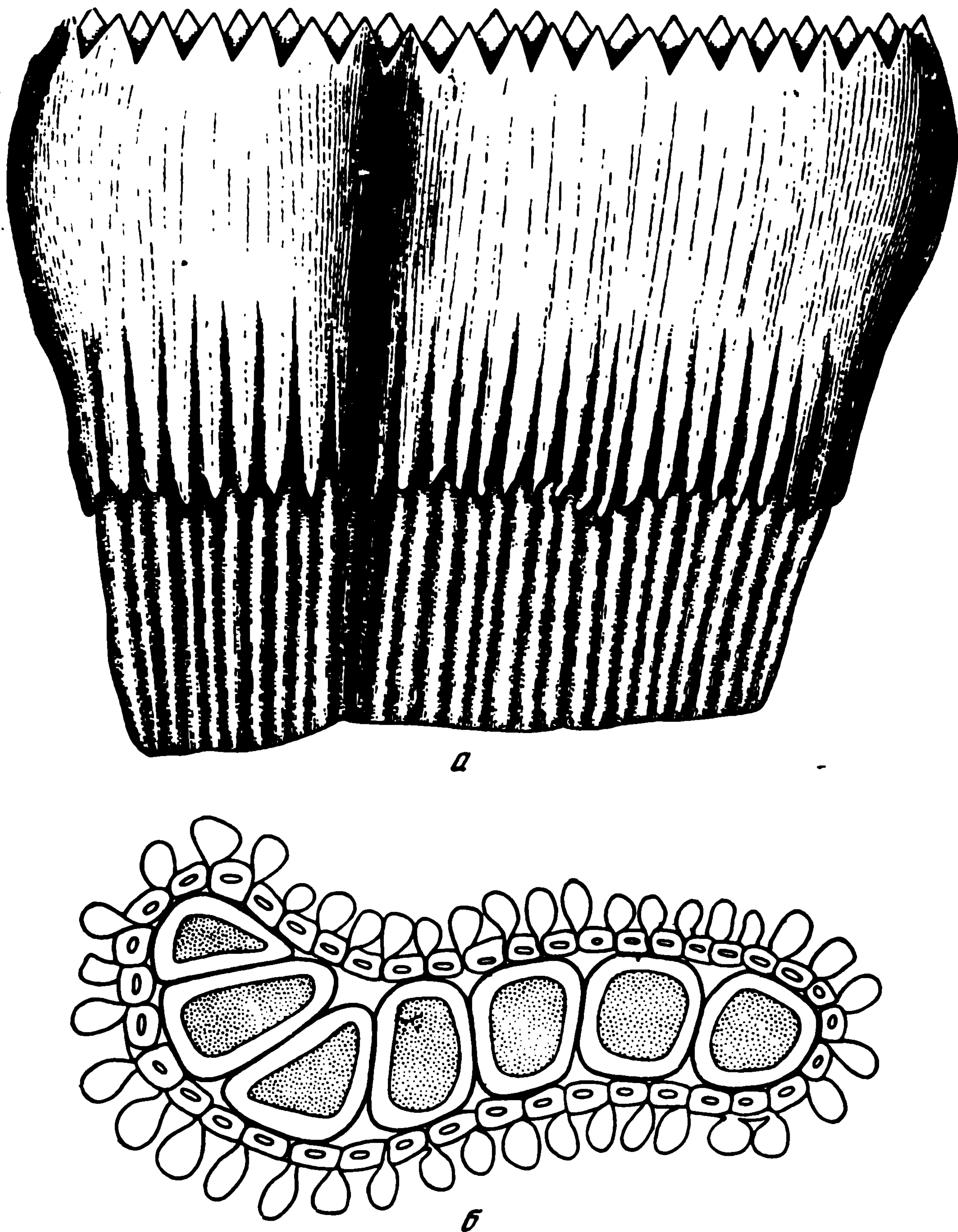


Рис. 5. Фасциированный цветок *Leucanthemum vulgare* L. (а) и схема поперечного разреза его завязи — (б)

Особенно глубокие и многообразные формы фасциаций цветков и соцветий наблюдаются у сложноцветных. Соцветия-корзинки сильно увеличиваются в размерах, часто сохраняя полную симметрию и обычную структуру. В таких соцветиях образуются сложные фасциированные цветки, чаще уплощенные, либо радиальные, с обширной многогнездной завязью и многочисленными семяпочками. Так, в завязях некоторых фасциированных цветков *Leucanthemum vulgare* насчитывалось по семи гнезд, а иногда число их доходило до 15 (рис. 5). Часто при фасциации можно встретить истинную махровость цветков сложноцветных растений: 2—3 и более венчиков, вставленных один в другой.

Имеются указания, что у фасциированных растений довольно часто наблюдается абортивность мужских и женских половых элементов до их созревания, а также нарушение нормального цитогенеза в формировании

половых органов, что в ряде случаев приводит к полной бесплодности растений (Zielinski, 1945; White, 1948). При этом генеративные органы внешне вполне развиты, но семена либо совсем не образуются, либо недоразвиваются. Стерильным оказалось и описанное выше фасциированное растение нивяника. Несмотря на громадное подковообразное главное соцветие, имевшееся на этом растении, образовавшиеся немногочисленные мелкие щуплые семена оказались невсхожими.

Четырехлетние наблюдения показали, что на характер и степень проявления фасциированности, наряду с условиями питания, влияют также метеорологические условия, однако определенных закономерностей в этом отношении обнаружить не удалось.

Фасциация не является строго наследственным признаком растений. Однако имеющиеся литературные данные (White, 1948 и др.) и наблюдения показывают, что у многих растений обнаруживается определенная наследственная склонность к проявлению признаков фасциации и что при строгом и последовательном отборе можно достичь довольно большого процента проявления признаков фасциации в потомстве.

ВЫВОДЫ

Фасциация растений связана с нарушением дифференциации верхушечных меристем осевых органов. Точки роста их претерпевают существенные изменения: меристема разрастается чаще в одной плоскости, либо, реже, радиально или в форме кольцевого валика с бóльшим или меньшим углублением в центре. Каких-либо признаков, свидетельствующих о слиянии верхушечных меристем смежных точек роста, не обнаружено. Изучение почек возобновления фасциированных растений на примере *Leucanthemum vulgare* L. показывает, что хотя размер и форма точек роста в почке уже изменены, меристема их вполне однородна, без каких-либо следов слияния отдельных точек роста или самих почек. Таким образом, вопреки распространенному взгляду, фасциации не являются продуктом слияния отдельных точек роста (почек).

ЛИТЕРАТУРА

Данилова М. Ф. 1952. О природе многокамерности плодов у томатов (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Труды Бот. ин-та АН СССР, сер. VII, Морфология и анатомия растений, в. 3.
Жуковский П. М. 1950. Культурные растения и их сородичи. М., Изд-во Сов. наука.
Кононов М. Т. 1955. К методике селекции лимонов. Изв. Тимиряз. с.-х. акад., в. 2.
Комаров В. Л. 1931. Происхождение культурных растений. М.—Л., Изд-во АН СССР.
Филов А. И. 1948. Огурцы мира с точки зрения использования их в СССР.— Бюлл. по плодоводству, виноградарству и овощеводству, № 10, Сталинабад.
Bausor I. C. 1937. Fasciation and its relation to problems of growth,— Bull. Torrey Bot. Club., 64.
Heim M. R. 1954. Sur des fasciations provoquies. Comptes Rendus 239, N 1.
Knox A. A. 1908. The induction, development and heritability of fasciations. Carnegie Instit. of Washington, Publ. No. 98.
Mertens T. R. and Burdick A. B. 1954. The morphology, anatomy and genetics of stem fasciation in Lycopersicon. Amer. J. Bot., vol. 41.
Rüdiger W. 1953. Verbänderungen-Mißbildung und Züchtungsziel. Umschau, 53, N 16.
Scheibe A. 1954. Der fasciata-Typus bei Pisum, seine Pflanzenähnliche und züchterische Bedeutung. Zeitschr. für Pflanz., Bd. 33, N 1.
Schoute I. C. 1936. Fasciation and dichotomy. Rec. trav. bot. neerl., vol. 33.

Snijders J. H. 1953. Fasciatie als teratologicum in cultuurgewassen. Madjalah ilmu alam untuk Indonesia, 109, N 1—3.
White O E. 1948. Fasciation. The bot. review. vol. 14, N 6.
Zielinski Q. B. 1945. Fasciation in Lycopersicon L. Genetic analysis of dominance modification. Genetics, v. 33, N 1.

Полярно-альпийский ботанический сад
Кольского филиала Академии наук СССР
г. Кировск

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СЕМЯН МАТЬ-И-МАЧЕХИ, ТОПОЛЯ И ИВЫ

Т. Г. Буч

При изучении биологических особенностей семян различных видов ивы и тополя [*Salix nigricans* (Sm.) Enand., *S. pentandra* L., *S. caprea* L., *S. cinerea* L., *S. alba* L., *Populus balsamifera* L., *P. suaveolens* Fisch., *P. tremula Z.*] было установлено, что быстрая потеря всхожести этими семенами зависит от их физиолого-биохимических особенностей: биологии прорастания, химического состава, а также от характера обмена веществ при прорастания (Буч, 1960) и, по-видимому, тесно связана со способом их распространения и общей биологией растений.

Быстрая потеря всхожести характерна также для семян мать-и-мачехи (*Tussilago farfara* L.), повсеместно распространенного (почти космополита) сорного многолетнего растения семейства сложноцветных. На полях мать-и-мачеха размножается главным образом вегетативно, растения семенного происхождения встречаются редко. Однако огромное количество семян, разносимых ветром на большие расстояния, вызывает появление массовых всходов на открытых влажных местах — по откосам канав и железнодорожных насыпей, обочинам дорог (Любименко, Вульф, 1926; Корсмо, 1933; Мальцев, 1933; Стржемская, 1953). Семена мать-и-мачехи созревают в конце мая. Ее семянки снабжены зонтиковидной летучкой; абсолютный вес семян — около 0,3 г, средняя длина и ширина — 3,2 × 0,4 мм (Корсмо, 1933). В каждой корзинке содержится около 200—350 плодиков. Дорф-Петерсен (Dorph-Petersen, 1928) указывает, что семена мать-и-мачехи не имеют периода покоя, прорастая на 100% в течение 1—2 дней после сбора. При посеве в грунт сразу после созревания он получил 71% всхожести, при посеве через 4 месяца — 1%, а при посеве весной следующего года всхожесть была равна нулю. По данным Дорф-Петерсена в обычных условиях семена теряют всхожесть через три месяца после сбора, но в случае хранения сухих семян при температуре ниже 0° их жизнеспособность можно продлить до 3 лет.

Нами было проведено сравнительное изучение условий хранения, биологии и морфологии прорастания семян мать-и-мачехи, ивы чернеющей и тополя бальзамического. Семена этих видов были собраны в один и тот же срок (конец мая — начало июня) на территории Главного ботанического сада. В течение двух дней семена подсушивались, затем освобождались от летучек протиранием на сите и очищались от сора. Опыты по хранению были проведены на трех температурных фонах: при комнатной температуре, при 8—10°, при —2° и несколько ниже. Семена хранились при одинаковой для всех вариантов влажности — над насыщенным раствором

хлористого магния, создающего 33% относительной влажности воздуха. Эта степень влажности взята на основании результатов опытов с хранением семян ив и тополей. В ходе опыта еженедельно отбирались пробы семян для исследования на всхожесть. В результате оказалось, что при хранении семян мать-и-мачехи при комнатной температуре на открытом воздухе жизнеспособность их сохранялась на высоком уровне в течение трех недель, после чего быстро снижалась, доходя к концу третьего месяца до нуля. При хранении семян мать-и-мачехи при —2° и ниже всхожесть сохранялась неизменной в течение 1—2 лет (табл. 1).

Таблица 1

Всхожесть семян (в %) в зависимости от температуры

Вид	Продолжительность хранения в днях, температурные условия												
	0	7	14	21	28	42	49	70	77	88	285	285	665
	комнатная температура										8—10°	—2° и ниже	
Мать-и-мачеха . . .	100	100	97	96	83	62	38	6	4	0	28	99	98
Тополь бальзамический	100	96	84	64	32	0					32	98	96
Ива чернеющая . .	100	95	18	0							20	98	85

Данные таблицы подтверждают указание Дорф-Петерсена (1928) об особенностях всхожести семян мать-и-мачехи и показывают, что семена этого вида очень близки по своей стойкости к семенам ивы и тополя, проявляя лишь немного бóльшую стойкость при хранении в обычных условиях.

Таблица 2

Прорастание свежесобранных семян мать-и-мачехи при различных условиях

Температура (в °С)	Всхожесть (в %) по дням			
	1	2	3	4
5	—	—	66	34
12	—	96	4	
20*	100			
25	100			
30	100			
35	—	—	100	
40	—	—	—	0

* Проращивание производилось как на свету, так и в темноте.

Проращивание свежесобранных семян мать-и-мачехи проводилось в чашках Петри на фильтровальной бумаге при 5°, 12°, 20°, 25°, 30°, 35° и 40° (табл. 2). На прорастание семян свет влияния не оказывал. Таким образом у семян мать-и-мачехи отсутствует период покоя и они способны прорастать непосредственно после разлета семянок из корзинок.

По биологии прорастания семена мать-и-мачехи также сходны с семенами ивовых. Семена мать-и-мачехи очень быстро набухают, тонкая кожура

разрывается и выдвигается сильно укороченный гипокотиль с почти плоским концом. Край гипокотиля окаймлен небольшим валиком из сильно удлиненных клеток, в середине его кончика заметен небольшой бугорок меристематических клеток. Через 8 час. после начала набухания гипокотиль изгибается вниз и на валике появляется густой венчик особых гипокотильных волосков, радиально расходящихся во все стороны. Этими волосками проросток прикрепляется к субстрату и снабжается водой. Через 12 час. семядоли начинают расходиться и освобождаться от оболочек. К этому времени из бугорка меристематических клеток начинает развиваться корешок, который скоро становится заметен невооруженным глазом. Через 24—26 час. с момента высева у семядолей образуются черешки. После 30 час. корешок густо покрывается корневыми волосками, венчик волосков на валике гипокотиля постепенно отмирает. Это напоминает развитие проростков у семян ивы чернеющей и тополя бальзамического, с той лишь разницей, что корешок проростков ивы развивается несколько медленнее, чем у мать-и-мачехи и тополя.

Особенности семян мать-и-мачехи и сходство их по некоторым свойствам с семенами ивовых позволили предположить, что и по химизму прорастания они также должны иметь много общего. В этом отношении прорастание семян ив и тополей было изучено нами раньше. Согласно нашим исследованиям химический состав семян мать-и-мачехи, тополя бальзамического и ивы чернеющей характеризуется следующими показателями по наиболее важным группам веществ:

а) семена мать-и-мачехи содержат почти столько же сырого жира (20,54%), сколько и семена тополя (21,58%); в семенах ивы его содержится меньше (9,81%);

б) сумма сахаров в сухих зрелых семенах мать-и-мачехи равна 8,58%; в семенах тополя — 6,96%, а ивы — 10,25%;

Таблица 3

Изменение содержания SH-групп при прорастании семян

Вид	Количество часов прорастания	Содержание SH-групп (в мг/%) в пересчете на глютатион		
		общих	свободных	связанных
Мать-и-мачеха	0	12,0	7,0	5,0
	6	11,1	9,1	2,0
	18	23,8	6,0	17,8
Тополь бальзамический	0	27,0	23,0	4,0
	6	25,9	18,0	7,9
	18	41,5	29,7	11,8
Ива чернеющая	0	115,0	93,0	22,0
	6	37,1	15,2	21,9
	18	37,0	17,0	20,0

в) редуцирующие сахара у всех исследованных семян отсутствуют;

г) зрелые семена всех трех видов не содержат крахмала, он не появляется и при прорастании семян в течение 24 час.;

д) в семенах мать-и-мачехи содержание общего азота составляет 5,6%, в семенах ивы — 6,79%, а тополя — 7,32%;

е) белкового азота содержится в семенах мать-и-мачехи — 2,72%, в семенах тополя — 2,54% и ивы — 6,35%.

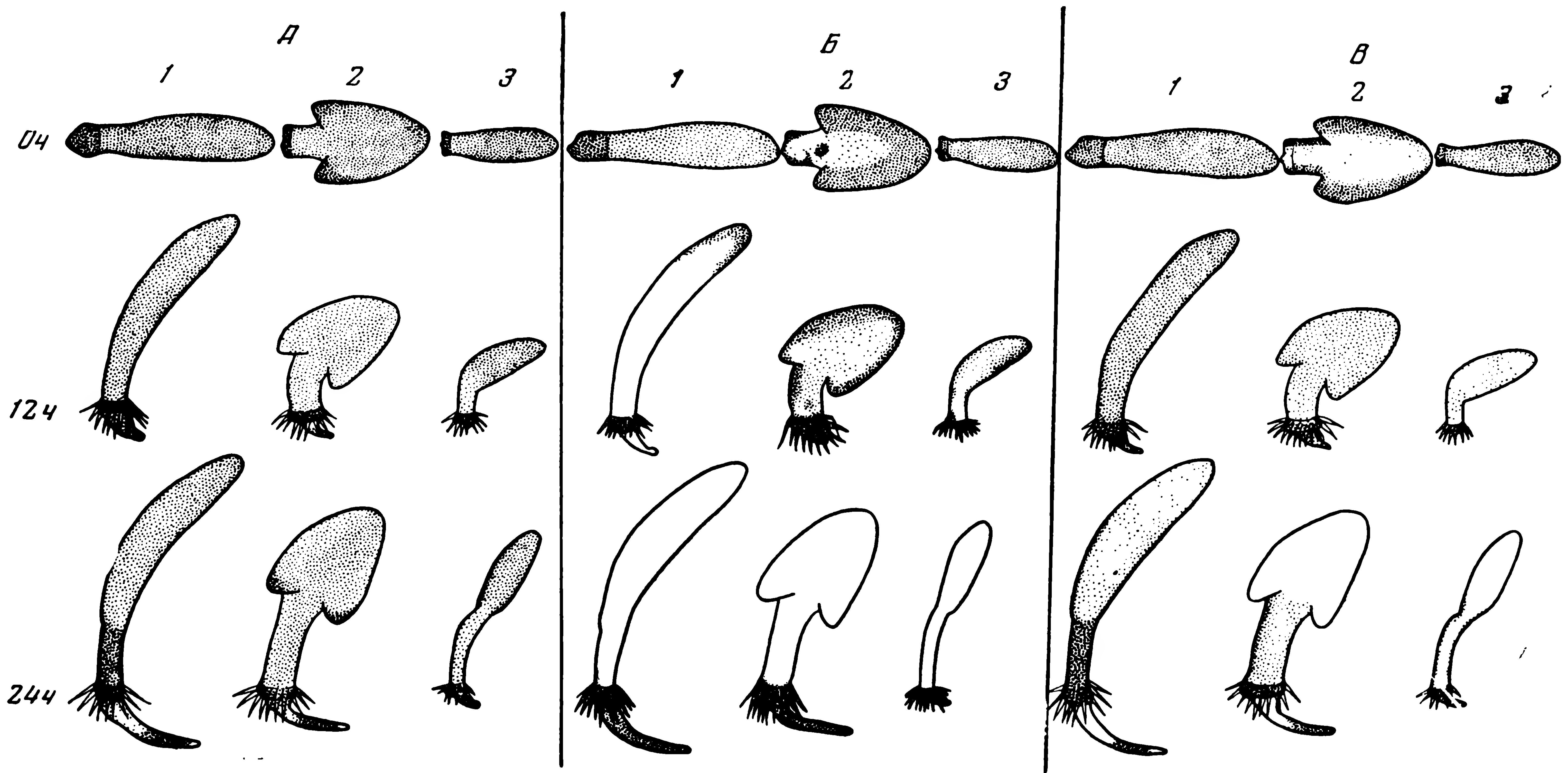


Рис. 1. Распределение физиологически активных веществ по мере прорастания семян:

1— Tussilago farfara L.; *2 — Populus balsamifera* L.; *3— Salix nigricans* (Sm.) Enand: *А* — аминокислоты; *Б* — аскорбиновая кислота; *В*— гетероауксин

Густота штриховки выражает интенсивность окраски

В сухих зрелых семенах мать-и-мачехи, тополя и особенно ивы имеется значительное количество сульфгидрильных (SH) групп, которое по мере прорастания сначала несколько снижается, затем снова резко возрастает (табл. 3). В семенах же других растений, изученных в этом отношении, SH-группы появляются лишь в процессе прорастания.

Гистохимические исследования позволили установить присутствие и локализацию в семенах физиологически активных веществ и ферментов, а также проследить их изменения в процессе прорастания. Семена мать-и-мачехи и ивовых содержат значительное количество аминокислот. Так, зародыши семян мать-и-мачехи дают положительную нингидриновую реакцию, причем несколько более интенсивное окрашивание наблюдается в области валика. Через 12 час. после начала прорастания окраска семядолей светлеет, но значительно сгущается в области валика и в кончике корешка. Через 26—30 час. интенсивность окраски семядолей не меняется, значительно усиливаясь в гипокотиле и в кончике развивающегося корешка. Подобная же картина наблюдается и в семенах ивы и тополя (рис. 1). В зрелых семенах растений аскорбиновой кислоты обычно не содержится (Букин, 1941) или же она присутствует в столь незначительных количествах, что неуловима при гистохимических реакциях (Цингер, 1951). Присутствие аскорбиновой кислоты в семенах и проростках мать-и-мачехи и ивовых обнаруживается реакцией с азотнокислым серебром в растворе уксусной кислоты. Аскорбиновая кислота восстанавливает в этом реактиве металлическое серебро, которое выпадает в виде черного кристаллического осадка. Этот осадок появляется в значительном количестве даже у сухих семян мать-и-мачехи. По мере роста проростка количество аскорбиновой кислоты заметно снижается; она полностью исчезает из центральной зоны семядолей и концентрируется в зоне валика и по самому верхнему краю семядолей. Затем через 26—30 час. после начала прорастания семян аскорбиновая кислота обнаруживается только в зоне интенсивного роста — в корешке и в венчике волосков (см. рис. 1).

В зрелых семенах большинства растений гетероауксин отсутствует или содержится в минимальных количествах. В качестве реактива на гетероауксин мы использовали реактив Сальковского, видоизмененный Бояркиным (0,1%-ный раствор железоаммиачных квасцов в концентрированной серной кислоте) (Цингер, 1951). Через несколько минут после начала воздействия этим реактивом у зрелых семян мать-и-мачехи на холоде появляется характерная для гетероауксина лиловато-красная окраска, через 12 час. после начала прорастания окраска становится менее интенсивной; еще через 26—30 час. характерная реакция проявляется лишь в гипокотиле и корешке, а семядоли окрашиваются в бледнорозовый цвет. В зародышах семян ивы и тополя гетероауксин локализуется подобным же образом, но семядоли вовсе не окрашиваются (см. рис. 1).

Активность ферментов в семенах мать-и-мачехи и ивовых довольно высокая. Нами исследовались пероксидаза, полифенолоксидаза и цитохромоксидаза. При воздействии бензидина с перекисью водорода на ткани зародышей семян мать-и-мачехи характерное для пероксидазы синее окрашивание появлялось только в области валика. Более яркую реакцию давал гваякол с перекисью водорода. При этом появлялось характерное оранжево-коричневое окрашивание зародыша семян мать-и-мачехи и ивы, а у семян тополя не прокрашивался гипокотиль. По мере прорастания семян оранжево-коричневая окраска появлялась лишь в зоне валика и кончика корешка, а также в корневых волосках. У семян ивы и тополя окрашивались края семядолей, а у семян мать-и-мачехи они не окрашивались. Через 26—30 час. после начала проращивания картина

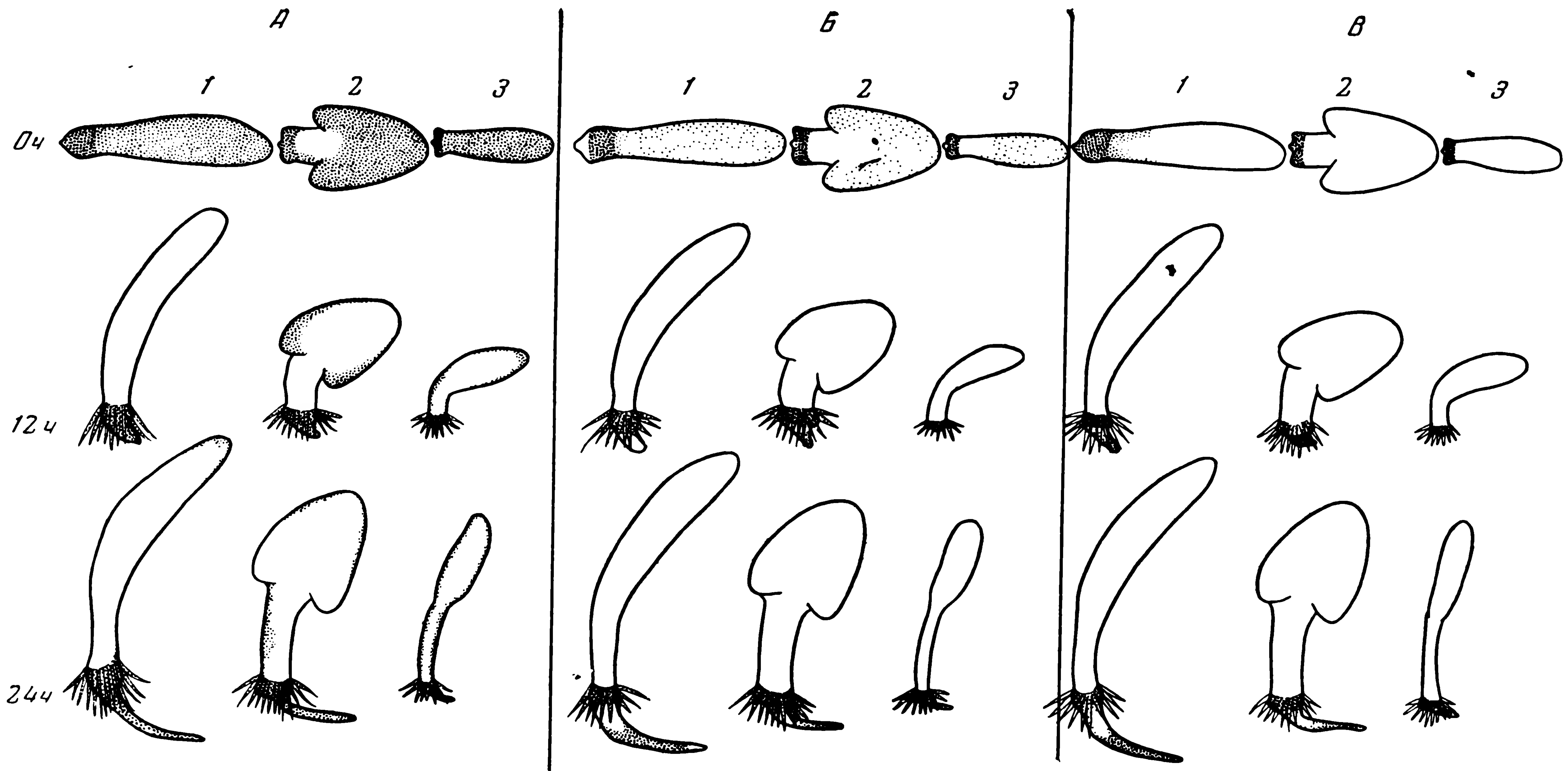


Рис. 2. Сравнительное распределение активности дыхательных ферментов по мере прорастания семян:

1 — *Tussilago farfara* L.; 2— *Populus balsamifera* L.;3 — *Salix nigricans* (Sm.) Enand.: *А*— пероксидазы; *Б* —полифенолоксидазы; *В* —цитохромоксидазы
Густота штриховки выражает интенсивность окраски

локализации пероксидазы не изменилась (рис. 2). Полифенолоксидаза определялась методом Бояркина (Цингер, 1951). В семенах мать-и-мачехи и ивовых она обнаруживается в основном в области валика. По мере прорастания семян этот фермент проявляется лишь в зоне валика, кончика корешка и в корневых волосках по краю гипокотиля. Цитохромоксидаза определялась по Граффу (Глик, 1950). Она так же, как и полифенолоксидаза, локализуется в зоне наибольшего роста — зоне валика и в кончике корешка.

Таким образом, по основным биологическим, морфологическим и химическим показателям семена мать-и-мачехи и ивовых весьма сходны. Гистохимические исследования показали, что по наличию и локализации многих физиологически активных веществ и дыхательных ферментов эти семена в такой же степени сходны между собой. По-видимому, это сходство обусловлено быстрой потерей семенами всхожести и общей биологией растений. Особенности химического состава (высокое содержание растворимых сахаров, небелкового, в частности, аминного азота, наличие многих физиологически активных веществ, разнообразие дыхательных ферментов и т. д.) указывают на то, что запасные питательные вещества семян еще до начала их прорастания находятся в мобильном (готовом) состоянии.

Состав сульфгидрильных групп и характер изменения их во время прорастания свидетельствуют о том, что белковая глобула зрелых семян мать-и-мачехи, ивы и тополя находится в разукрупненном и развернутом состоянии. У семян растений, длительно сохраняющих всхожесть, белковая глобула приходит в такое состояние лишь в процессе прорастания.

Описанными особенностями объясняется отсутствие периода покоя, скорость и дружность прорастания свежесобранных семян исследованных растений в широкой температурной зоне.

В то же время полученные данные позволяют наметить взаимосвязь и взаимозависимость биологических особенностей этих семян. Приуроченность растений к влажным местообитаниям обусловила необходимость распространения множества семян, «ищущих» влажные места при разносе их ветром. Способ распространения повел к уменьшению размеров семян, образованию огромного их количества и снабжению семян летучкой парашютного типа. Образовавшийся проросток должен достаточно окрепнуть в течение времени, оставшегося от вегетационного периода, и выдержать перезимовку, что привело к максимальному сокращению периода прорастания и первых этапов роста. Особенности физиолого-биохимического аппарата семян позволяют им немедленно перейти к быстрому прорастанию почти при любых температурных условиях.

Бедность семени запасами питательных веществ привела к следующей последовательности прорастания: вначале образуется не корешок, а венчик волосков на кончике гипокотиля, прикрепляющий прорастающее семя к влажному субстрату. Зеленые семядоли, содержащие хлоропласты в активной форме, расправляются и сразу же начинают усваивать углекислоту, компенсируя недостаток питательных веществ. За счет притока новых веществ начинает развиваться сначала корешок, а в дальнейшем и почечка. Вместе с тем как общий характер биохимического состояния семян, так и состояние белковой глобулы обусловливают лабильность — малую устойчивость белковой молекулы, и, следовательно, вообще всех жизненно важных структур и функций семени, поддержание которых требует значительных затрат энергии. Именно эту лабильность белковой молекулы следует считать основной причиной быстрой потери всхожести семенами мать-и-мачехи, ивы и тополя.

Сходство семян мать-и-мачехи с семенами ивы и тополя нельзя объяснить родственными связями этих растений, так как семейства сложноцветных и ивовых в систематическом отношении стоят очень далеко. Отличительные черты, свойственные прорастанию семян мать-и-мачехи, в особенности морфология проростков, заставляют предположить, что эти черты являются вторичными признаками, признаками отклонения от общего типа, вызванными условиями образа жизни самого растения.

ЛИТЕРАТУРА

Букин В. Н. 1941. Витамины. М., Пищепромиздат.
Буч Т. Г. 1960. Опыты хранения семян, быстро теряющих всхожесть. Исследования по биологии и биохимии прорастания.— Труды Гл. ботан. сада, т. VII.
Глик Д. 1950. Методика гисто- и цитохимии. М., ИЛ.
Корсмо Э. 1933. Сорные растения современного земледелия. М., Сельхозгиз.
Любименко В. И., Вульф Е. В. 1926. Ранние весенние растения. М., Госиздат.
Мальцев А. М. 1933. Сорная растительность СССР. Л., Ленсельгиз.
Стржемская А. И. 1953. К биологии мать-и-мачехи. Ученые записки Моск. пед. ин-та им. В. И. Ленина, т. 73, в. 2.
Цингер Н. В. 1951. Причины медленного прорастания семян пионов. Труды Гл. ботан. сада, т. II.
Dorph-Petersen R. 1928. Combien de temps les semences de *Tussilago farfara* gardent-elles leur faculte germinative sous de différentes conditions de temperature. Mitteilungen der Intern. Vereinig. für Samenkontr. 4—5.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЭМБРИОЛОГИЧЕСКОЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ОПЛОДОТВОРЕНИЯ У ДИПЛОИДНОЙ И ТЕТРАПЛОИДНОЙ ГРЕЧИХИ

Э. А. Жебрак

Гречиха является типичным перекрестно-опыляющимся растением с гетеростильными цветками. Пыльца короткостолбчатых цветков несколько крупнее пыльцы длинностолбчатых. Тетраплоидной гречихе также свойственна гетеростилия, но ее пыльцевые зерна и столбик по размерам превосходят пыльцевые зерна и столбик диплоидной гречихи (Поддубная-Арнольди, 1948). Еще Дарвин установил, что оплодотворение у гречихи происходит нормально в тех случаях, когда пыльца с длинностолбчатых цветков попадает на рыльце короткостолбчатых цветков или наоборот. Такое опыление он назвал легитимным (законным) в отличие от иллегитимного (незаконного), когда пыльца с длинных тычинок попадает на рыльце короткостолбчатых цветков (Дарвин, цит. по изд. 1939 г.). К такому же выводу пришли Коржинский и Монтеверде (1900), Альтгаузен (1911) и другие исследователи.

Нами изучались эмбриологические и гистохимические процессы, происходящие при прорастании пыльцы и оплодотворении у диплоидной и тетраплоидной гречихи.

Прогамная фаза. Попав на рыльце, пыльцевое зерно начинает прорастать, образуя обычно одну пыльцевую трубку, которая прорастает и проникает в столбик. Скорость роста пыльцевых трубок в

большой степени зависит от внешних условий, главными из которых являются температура и влажность воздуха. Как излишне высокие, так и низкие температуры пагубно действуют на ткани столбика и рыльца. В условиях Казахстана оплодотворение у кок-сагыза отмечено через 15 мин. после опыления (Поддубная-Арнольди, Дианова, 1934). По наблюдениям Вармке, оплодотворение у кок-сагыза при температуре 21° происходит через 30 мин. после опыления (Warmke, 1943). В Алма-Ате пыльцевые трубки кок-сагыза достигают зародышевого мешка через 18—20 мин., а в Москве для этого требуется в два раза больше времени (Герасимова-Навашина, 1951).

Наблюдения за ростом пыльцевых трубок при легитимном и иллегитимном опылении у диплоидной и тетраплоидной гречихи с применением ускоренного ацето-карминового метода позволили установить скорость прорастания пыльцевых трубок в зависимости от характера опыления и температуры воздуха (табл. 1).

Таблица 1

Скорость прорастания пыльцевых трубок в зависимости от характера опыления и температуры воздуха

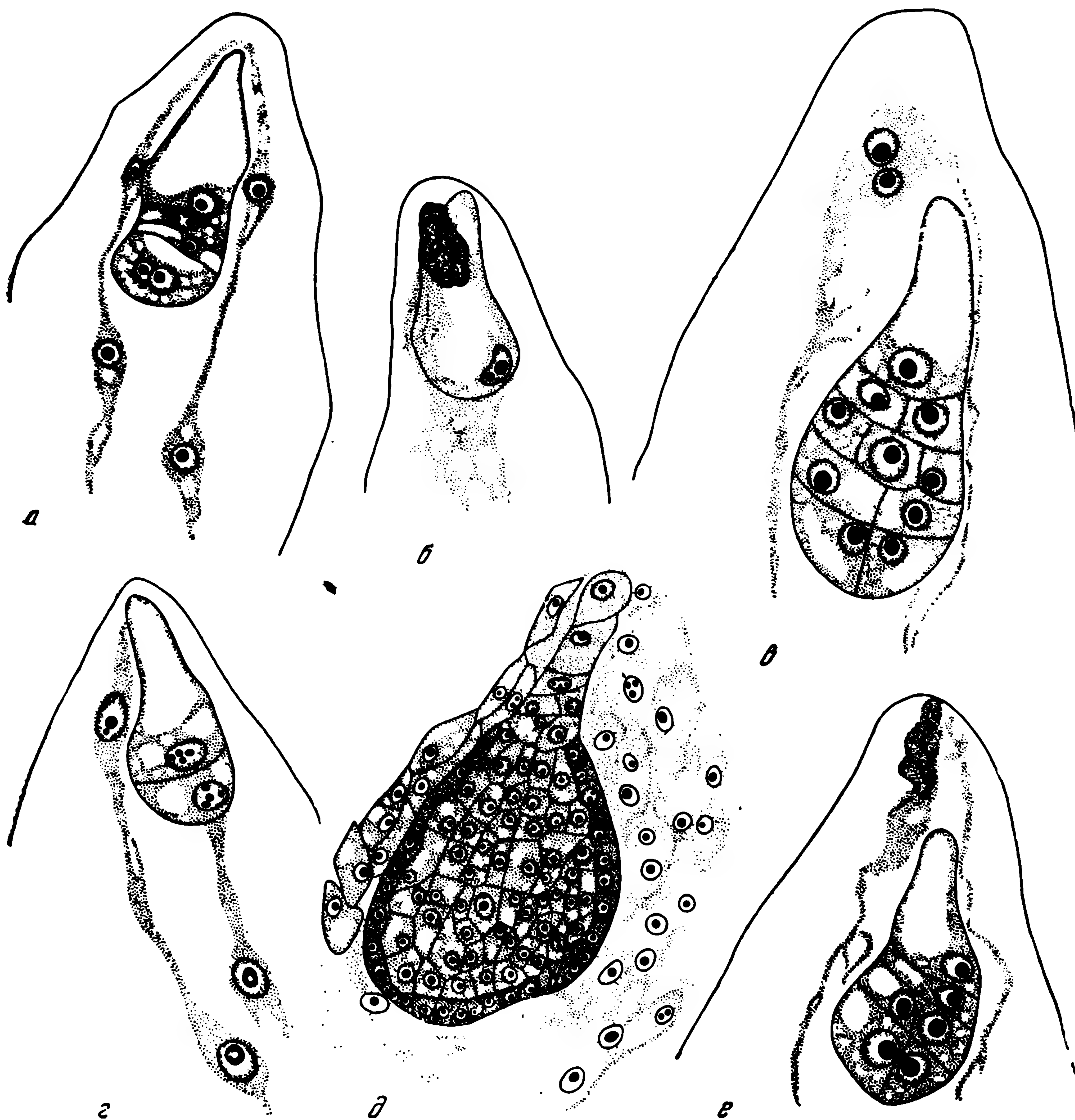
Температура воздуха (в °С)	Время после опыления (в часах)	Характеристика растения, способ опыления			
		диплоид ($2n \times 2n$) легитимный	тетраплоид ($4n \times 4n$) легитимный	диплоид ($2n \times 2n$) иллегитимный	тетраплоид ($4n \times 4n$) иллегитимный
13	12	×	×	Не обнаружено	Не обнаружено
15	10	×	×	то же	то же
20	8	×	×	»	»
25	4	××	××	»	»
28	2	×	×	»	»
28	4	××××	××××	»	»

Примечание. Значками «×» обозначено число пыльцевых трубок, внедряющихся в микропиле.

Быстрее всего пыльцевые трубки прорастали при температуре воздуха 28°. Спустя 2 часа после опыления, отмечено по одной пыльцевой трубке, внедряющейся в семяпочку как у диплоидной, так и у тетраплоидной гречихи, пестики которых были опылены легитимно, т. е. на рыльце длинностолбчатого цветка наносилась пыльца с короткостолбчатого цветка.

Пыльца же короткостолбчатого цветка, попавшая на рыльце короткого столбика, т. е. цветка, опыленного иллегитимно, прорастала очень медленно. Так, если в случае легитимного опыления при температуре 20° пыльцевая трубка внедряется в семяпочку через 8 час. после опыления, то к этому времени при иллегитимном опылении пыльцевая трубка проходит только сквозь ткань рыльца. При этом рыльце, опыленное легитимно, изменяет свою форму и становится удлиненным, тогда как при иллегитимном опылении оно остается округлым. Таким образом, скорость роста пыльцевых трубок при легитимном и иллегитимном опылении резко различна. Что же касается скорости роста пыльцевых трубок и времени проникновения их в микропиле, то у диплоидной и тетраплоидной гречихи они почти одинаковы.

Фаза гомогенеза. Для исследования процесса оплодотворения у диплоидной и тетраплоидной гречихи фиксирование проводилось через 6, 8, 10, 12, 24, 32, 48, 72 и 96 час. после опыления. После фиксации, по



Развитие зародыша диплоидной и тетраплоидной гречихи:

а — проэмбрио диплоидной гречихи; *б* — зигота тетраплоидной гречихи, еще не приступавшая к делению (10 ч. после опыления); *в* — многоклеточный зародыш диплоидной гречихи; *г* — проэмбрио тетраплоидной гречихи (24 ч. после опыления); *д* — зародыш диплоидной гречихи; *е* — зародыш тетраплоидной гречихи (48 ч. после опыления) (10×90)

С. Г. Навашину, материал был заключен в парафин. Приготовленные на микротоме срезы толщиной 10—12 μ окрашивались гематоксилином по Эрлиху и Гейденгайну. Оплодотворение у диплоидной и тетраплоидной гречихи в условиях средней полосы СССР при температуре воздуха 25—28° происходит через 6—8 час. после легитимного опыления. Хотя в интегумент семяпочки внедряются несколько пыльцевых трубок, в зародышевый мешок проникает только одна. Спустя 6 час. после легитимного опыления у тетраплоидной гречихи наблюдается проникновение пыльцевой трубки с двумя спермиями, еще не излившей своего содержимого в полость зародышевого мешка. При этом одна из синергид разрушается. У диплоидной гречихи, спустя 6 час. после легитимного опыления, в полости зародышевого мешка отмечается пыльцевая трубка, излившая свое содержимое. Как у диплоидной, так и у тетраплоидной гречихи двойное оплодотворение происходит сходно и совершается в среднем через 6—8 час. после опыления. Различие между диплоидами и тетраплоидами заключается лишь в том, что элементы мужского и женского гаметофитов у тетраплоидной гречихи несколько крупнее. К моменту оплодотворения зародышевый мешок несколько удлиняется, при этом синергиды и антиподы начинают дегенерировать. Пыльцевая трубка, проходя через микропиле семяпочки, внедряется в зародышевый мешок, повреждая одну из синергид.

Эмбриогенез. После оплодотворения яйцеклетки зигота некоторое время, различное у диплоида и тетраплоида, находится в состоянии покоя. Через 10 час. после опыления у диплоидов отмечено наличие трех-четырех- и пятиклеточных зародышей (рис. 1, а), а у тетраплоидов за это время яйцеклетка не приступает к делению (рис. 1, б). Через 24 часа после опыления зародыш у диплоидов состоит из 30 клеток (рис. 1, в); у тетраплоидов в это время имеются двухклеточные проэмбрио (рис. 1, г). Через 48 часов после оплодотворения у диплоидного зародыша имеется около 176 клеток (рис. 1, д), тетраплоидного 6 клеток (рис. 1, е). Через 72 часа после оплодотворения зародыш у диплоидов содержит около 204 клеток, у тетраплоидов — 42 клетки. Приведенные данные свидетельствуют о том, что тетраплоид от диплоида отличается не только более длинным периодом покоя, но и замедленным темпом деления оплодотворенной яйцеклетки.

Образование зародыша у диплоидов и тетраплоидов идет по Cruciferae типу. При первом делении зигота делится поперек, образуя базальную и апикальную клетки. При последующем делении базальная клетка делится поперек, апикальная — вдоль, что приводит к возникновению проэмбрио, состоящего из четырех клеток и имеющего перпендикулярную перегородку. Каждая из апикальных клеток затем делится по вертикали перегородкой, расположенной под прямым углом к первой, в результате чего возникает стадия квадрантов. Клетки квадранта, делясь дальше, образуют октанты и т. д. В клетках подвеска содержится мало плазмы и отмечаются вакуоли. В остальных клетках зародыша плазма густая и темная.

Спустя 5 дней после оплодотворения у диплоидного зародыша обнаружено заложение семядолей, а у тетраплоидного, несмотря на его более крупные размеры,— заложение семядолей не отмечено. Через 10 дней после оплодотворения у диплоидного зародыша отмечено образование в семядолях проводящих пучков; у тетраплоидного к этому времени семядоли были хорошо выражены, но проводящие пучки были еще не видны. Через 15 дней после оплодотворения продолжается дальнейшее увеличение зародышей в размерах, причем семядоли у диплоидного зародыша, имеющие более разветвленную сеть проводящих пучков, чем у тетраплоидного, к этому времени начинали складываться. Максимальной складчатости

семядолей при сложной и густой сети проводящих пучков диплоидный зародыш достигает приблизительно к 20 дню после оплодотворения, а тетраплоидный — спустя 8—10 дней после диплоидного. В целом процесс созревания семян у диплоидной гречихи продолжается приблизительно 24—26 дней, а у тетраплоидной — 36—40 дней после оплодотворения.

Центральное ядро зародышевого мешка как у диплоида, так и у тетраплоида начинает делиться спустя приблизительно 4 часа после оплодотворения, т. е. раньше начала деления оплодотворенной яйцеклетки. На первых этапах своего развития эндосперм имеет вид постенного слоя со свободно расположенными в нем ядрами. Следовательно, эндосперм у диплоидной и тетраплоидной гречихи образуется по ядерному типу. К моменту образования многоклеточного зародыша в эндосперме начинают формироваться клетки; клеточные перегородки сначала образуются в микропилярной части зародышевого мешка в непосредственной близости к зародышу.

* * *

Гистохимическая методика дает возможность проследить динамику и локализацию некоторых веществ (сахар, жир, аминокислоты, окислительные ферменты и др.) в таких органах и тканях, которые из-за своих малых размеров недоступны для других методов исследования. Применение гистохимических методов к изучению диплоидов и тетраплоидов дает возможность выявить те биологические сдвиги, которые сопутствуют удвоению структурных элементов ядра (хромосом). Все биохимические изменения, связанные с разными способами опыления у диплоидов и тетраплоидов, происходят одинаково.

Наши первые исследования проводились на длинностолбчатых и короткостолбчатых цветках, так как предполагалось, что диморфности цветков могут сопутствовать биохимические различия, в частности, такие, которые поддаются выявлению посредством гистохимических реакций. Однако различия в содержании окислительных ферментов, пластических и физиологически активных веществ, а также веществ, входящих в состав клеточных оболочек, у длинностолбчатых и короткостолбчатых цветков обнаружены не были.

Объектом дальнейшего изучения гистохимическими методами был пестик длинностолбчатого цветка, на который при легитимном опылении наносилась пыльца короткостолбчатого цветка, а при иллегитимном опылении — пыльца длинностолбчатого цветка. Исследования проводились спустя 3 часа после опыления при 20°. К этому времени пыльцевые трубки при легитимном опылении достигают половины длины столбика, в то время как при иллегитимном они успевают пройти лишь половину длины рыльца. Из 16 гистохимических реакций, проделанных нами, остановимся лишь на тех, при помощи которых нам удалось обнаружить биохимические различия, связанные с легитимным и иллегитимным опылением у диплоидной и тетраплоидной гречихи (табл. 2).

Пыльцевая трубка при своем прохождении по тканям столбика находится не только в тесном контакте с ними, но, как на это многократно указывалось в литературе, она вступает при этом в тесное физиологическое взаимодействие с клетками пестика. Рыльце и столбик пестика содержат редуцирующие сахара, локализованные главным образом в рыльце и выявляющиеся в условиях гистохимической реакции в виде крупных коричневых кристаллов, а также обнаруживающиеся путем

Таблица 2

Интенсивность гистохимических реакций в тканях пестика после опыления (по пятибалльной шкале)

Вещество, обнаруживаемое при помощи гистохимических реакций	Легитимное опыление			Иллегитимное опыление			Контроль (неопыленный столбик)		
	рыльце	столбик	завязь	рыльце	столбик	завязь	рыльце	столбик	завязь
Сахара	1	0	4	3	0	4	3	0	4
Жиры	1	0	4	3	1	4	3	1	4
Пероксидаза	4	4	5	0	2	3	0	2	3
Аскорбиновая кислота	4	4	5	2	1	4	2	1	4

соответствующей окраски жиры, расположенные по всей длине столбика. Эти вещества, являясь запасными энергетическими продуктами, служат источником питания для растущих пыльцевых трубок. Содержание в рыльце и столбике редуцирующих сахаров и жира, обнаруживаемых путем соответствующих гистохимических реакций, в случае легитимного опыления оказалось значительно ниже, чем при иллегитимном опылении. Это, по-видимому, объясняется более энергичным потреблением питательных веществ пыльцевыми трубками при легитимном опылении.

Помимо более интенсивного расходования сахаров и жира, идущих на питание пыльцевых трубок, легитимное опыление способствует большей активности окислительных ферментов, в частности пероксидазы, в тканях пестика в период роста пыльцевых трубок. Применяя в качестве реактива гваякол с перекисью водорода, мы сравнивали активность пероксидазы в столбиках, опыленных легитимно и иллегитимно. При этом коричневая окраска, возникающая в процессе реакции и характеризующая активность фермента, оказывалась значительно ярче выраженной у пестиков, опыленных легитимно.

Как известно, процесс опыления интенсифицирует жизнедеятельность столбика, вызывая приток к нему разнохарактерных продуктов обмена (Бритиков, 1954). Результаты гистохимического исследования вполне определенно указывают на то, что вспышка физиологической активности столбика, вызываемая опылением, гораздо ярче выражена в случае легитимного опыления.

Кроме повышенной активности пероксидазы в столбиках, опыленных легитимно, обнаружилось по сравнению с «иллегитимными» столбиками повышенное количество аскорбиновой кислоты. Аскорбиновая кислота, обладая ярко выраженными восстановительными свойствами, может рассматриваться как своеобразный индикатор, указывающий на степень интенсивности дыхания. Установлено, в частности, что окислительно-восстановительные функции аскорбиновой кислоты могут быть связаны с активностью пероксидазы. Подмеченный параллелизм между активностью пероксидазы и синтезом в столбике аскорбиновой кислоты может служить некоторым аргументом в пользу участия аскорбиновой кислоты в дыхании столбика.

Мы проследили только некоторые детали, касающиеся легитимного опыления и оплодотворения у диплоидной и тетраплоидной гречихи, а также результаты некоторых данных, полученных при гистохимическом изучении этих процессов.

ВЫВОДЫ

1. Рост пыльцевых трубок в тканях пестика происходит приблизительно с одинаковой скоростью как у диплоидной, так и тетраплоидной гречих; скорость роста зависит как от характера опыления (легитимного и иллегитимного), так и от температуры воздуха.

2. Процесс оплодотворения у диплоидной и тетраплоидной гречихи протекает сходно.

3. Формирование зародыша у тетраплоидной гречихи происходит замедленно. Семена диплоидной гречихи созревают приблизительно через 24—26 дней, а тетраплоидной — через 36—40 дней после оплодотворения.

4. Гистохимическое изучение показало, что при легитимном опылении происходит более интенсивное потребление сахаров и жира растущими пыльцевыми трубками; возрастает активность пероксидазы и аскорбиновой кислоты.

ЛИТЕРАТУРА

Альтгаузен Л. 1911. Некоторые данные из работ с гречихой.— Журнал опытной агрономии, кн. 6, СПб.

Бритиков Е. А. 1954. К физиолого-биохимическому анализу прорастания пыльцы и роста пыльцевых трубок в тканях пестика.— Труды Института физиологии растений, т. VIII, вып. 2.

Герасимова-Навашина Е. Н. 1951. Пыльцевое зерно, гаметы и половой процесс у покрытосеменных.— Труды Ботанического института АН СССР, сер. 7, вып. 2.

Дарвин Ч. 1939. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. М., Сельхозгиз.

Коржинский С. И., Монтеверде Н. А. 1900. Опыт над опылением у гречихи.— Труды СПб. общества естествоиспытателей, т. XXX, вып. 1.

Поддубная-Арнольди В. А., Дианова В. Г. 1934. Цитологическое исследование видов рода Taraxacum. Planta, № 23.

Поддубная-Арнольди В. А. 1948. Сравнительно-эмбриологическое исследование тетраплоидной гречихи.— Бот. журнал, т. 33, № 2.

Warmke H. E. 1943. Macrosporogenesis, fertilisation and early embriology of Taraxacum kok-saghys. Bull. Torrey. Bot. Club., 70.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

НОВЫЙ ВИД ГОРИЧНИКА (PEUCEDANUM)

В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой

При флористическом обследовании самого юга Приморского края на прибрежных скалах нами был собран горичник (Peucedanum L.), резко отличающийся от всех известных на советском Дальнем Востоке видов зонтичных. В гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (БИН) имеется два образца этого растения, неправильно определенных как *Apium graveolens* L.

На юге Хасанского района, где был обнаружен новый вид, встречается ряд японо-корейских видов, не встречающихся в других местах Приморья [*Pueraria hirsuta* (Thunb.) Schneid., *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch., *Aster ohorai* Nakai, *Artemisia japonica* Thunb., *Sedum*

maximowiczii Rgl., *Anaphalis pterigocaulis* Maxim. и др.]. У нас, таким образом, наблюдается северный форпост их распространения, а основной ареал этих видов лежит значительно южнее. Многим из перечисленных растений, в том числе и найденному вновь виду, свойственно предельно позднее зацветание и не ежегодное созревание плодов, что указывает на неполное соответствие фенологии этих растений климату юга Приморья. Мы предположили, что новое растение растет, кроме того, в Корее или Японии. Однако при тщательном изучении японо-корейско-китайского гербария БИНа, а также описаний и изображений представителей рода Peucedanum L., ничего подходящего к новому виду обнаружить не удалось. Поэтому мы полагаем, что встретили новый для науки вид и считаем нужным дать его описание.

Peucedanum litorale Worosch. et Gorovoi sp. nova.

4. Radix palaris, 6—8 mm crassa, capitata. Caulis erectus, a basin ramosus (rami robusti caulibus superantibus), 10—25 cm demum 30—45 cm altus, saepe violaceus. Folia radicalia basalibusve petiolata (petioli 5—9 cm longi basi vaginaliter dilatati); lamina ambitu latetriangulata, biternata, rachis alata ad 3 mm lata, lobi ultimati suborbiculati bis obovati basi late triangulati cuneatisve 15 mm longi × 20 mm lati bis 25 mm longi × 23 mm lati 3 — lobati bis 3 — fidi grosse orbiculato-acuminato dentati. Folia media basi veginata (vaginae amplexicaulae non inflatae ca. 3 cm longae, 0,5 cm latae), lamina foliorum superiorum rudimentaria ca. 4—5 mm longa. Folia omnia flavo-viridia, crassiuscula, supra subnitida glabra, infra ad venis scabriuscula. Umbella 4—5 cm diametro, radii 10—18, 1,5—2,5 cm longi partim scabrida, involucis phyllum 1—2. Umbellula 5—8 mm diametro, 12—20 flora, involucelli phyllum 5—9 lanceolato-lineare margine angustissime scariosum. Calyx distinctus. Petala albida vel subrosea, late obovata ca 1,5 mm longa apice sinuata. Ovarium scabriusculum. Fructus elliptici vel oblongi, 5 mm longi, 2—2,5 lati, juga dorsalia 3 filiformia, lateralia alata (0,3 mm lata). Vittae solitariae amplae, commissuraliae numero 2; stylopodium conicum; styli reflexi stylopodia longioribus. Fl. IX—X, fr. X—XI.

Affinis *P. japonico* Thunb., sed exquo involucelli brecteis angustioribus cum fructibus glabriusculis etc. differt.

Hab in regio Primorsk australe, endemic. Typus: Insula Rikorda in saxis maritimis 18 IX 1933 (fl. fr. immat.) leg. V. L. Komarov (Leningrad).

Корень стержневой мощный, 6—8 мм толщины, головчатый, в основании стебля с волокнистыми остатками черешков листьев. Стебли прямостоячие, от самого низа кустисто разветвленные с крепкими ветвями, превышающими основной стебель, в начале цветения 10—25, при плодах 30—45 см высотой, 3—5 мм толщины, часто окрашенные антоцианом. Листья в очертании широкотреугольные, дважды тройчато сложные с широкими долями (от 15 мм длины на 20 мм ширины, до 25 мм длины на 23 мм ширины), с тупоугольным или б. м. клиновидным основанием. Доли 3-лопастные или 3-надрезанные и зубчатые, с крупными редкими, широкоокруглыми, с коротким остроконечием, зубцами. Главный стержень листа (и некоторые боковые) крылатый, до 3 мм ширины; прикорневые и самые нижние стеблевые листья сидят внизу на влагалищно расширенных черешках 5—9 см длины, следующие листья — на черешках до 5 см длины, целиком узковлагалищных, верхние листья в виде нерасширенных влагалищ до 3 см длины, 0,5 см ширины и уменьшенной (до 4—5 мм длины) трехраздельной пластинкой. Влагалища при основании стеблеобъемлющие, по краям окрашены антоцианом. Листья желтовато-зеленые, гладкие, плотные, толстоватые, сверху голые, почти блестящие, снизу на жилках

короткошероховатые. Зонтики 4—5 см в поперечнике, с 10—18 сверху острошероховатыми лучами 1,5—2,5 см длины; обвертка отсутствует или состоит из 1—2 (редко больше) линейно-ланцетовидных, легко опадающих листочков. Зонтички 5—8 мм в поперечнике, с 12—20 слабошероховатыми лучами; оберточка состоит из 5—9 ланцетно-линейных, по краю узкопленчатых, листочков, иногда окрашенных антоцианом. Чашечка хорошо заметна, во время цветения достигает половины длины подстолбия. Лепестки белые или розовые, широкояйцевидные, около 1,5 мм длины, глубоко выемчатые с загнутой внутрь верхушкой. Завязь слабо шероховатая. Плоды эллиптические или продолговатые, 5 м длины, 2—2,5 мм ширины, со спинки сжатые, с 3 нитевидными и крыловидно расширенными (0,3 мм ширины) боковыми ребрами. Канальцы в ложбинках одиночные, широкие и заполняют все пространство между ребрами; на спайке их два; подстолбие коническое, столбики, отогнутые вниз, длиннее подстолбия. Цветет в IX—X, созревает в X—XI.

Габитуально весьма похоже на некоторые образцы *P. japonicum* Thunb., но у последнего листочки оберточки шире (ланцетные), как и плоды, лучи зонтиков и зонтичков сильно опушенные. Можно предполагать наличие генетической связи между этими двумя, схожими также по экологии и фенологии видами, но существенное расхождение по морфологическим признакам заставляет считать их не только разными видами, но и обособившимися друг от друга сравнительно давно.

Растет на скалах, исключительно в приморской полосе самого юга Приморского края. Эндем (?).

Тип: остров Рикорда Приморского края, береговые скалы над морем, 18. IX 1933 (цветки, незрелые плоды), собр. В. Л. Комаров (в гербарии БИН, Ленинград).

Другие, известные нам местонахождения этого вида:

1) Приморская область, залив Посьета, бухта Св. Троицы, 24. V 1914 (розетка листьев), собр. А. И. Черский и И. П. Стояновская.

2) Восточная оконечность полуострова Гамова, Хасанского района, скалы у моря, 14. IX 1958 (начало цветения), № 9203, собр. В. Н. Ворошилов. Там же в 1959 г. собр. П. Г. Горовой.

3) В районе озера Нюнгдыпты (восточнее оз. Тальми), Хасанского района, скалы близ моря, 8. X 1960 (незрелые плоды), № 10144, собр. В. Н. Ворошилов, Д. П. Воробьев и П. Г. Горовой.

4) Скалы восточного берега полуострова Краббе, Хасанского района, 12. X 1960 (начало созревания плодов), собр. П. Г. Горовой.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ОБМЕН ОПЫТОМ



ОПЫТ КУЛЬТУРЫ НЕКОТОРЫХ ЦВЕТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ В ПУСТЫНЕ КАРАКУМЫ

В. П. Дубровский

При озеленении населенных пунктов, расположенных в песчаной пустыне Каракумы, наряду с созданием тенистых садиков, скверов и небольших парков из древесно-кустарниковых растений, необходимо использовать травянистые однолетние и многолетние декоративные растения для устройства цветочных оформлений, являющихся неотъемлемой частью различных типов зеленых насаждений.

Для выявления ассортимента травянистых цветочных растений, пригодных для культуры в условиях песчаной пустыни, на Репетекской научно-исследовательской песчано-пустынной станции был испытан ряд цветочных растений, введенных в культуру в среднеазиатских оазисах, но отсутствующих в населенных пунктах песчаной пустыни. Семена и посадочный материал (корневища, клубни и луковицы) были выписаны из различных мест Средней Азии; растения выращивались в условиях, типичных для юго-восточных районов пустыни Каракумы,— на усадьбе станции. На участке песчаной почвы, отведенном под декоративные травянистые растения, раньше росла песчаная осока (*Carex physodes* M. B.) и некоторые кустарниковые псаммофиты. При обработке почвы корневища осоки были удалены.

Песчаная пустыня Каракумы резко отличается от оазисов Туркменской ССР условиями произрастания растений. Подвижность почвенного субстрата (песков) способствует выдуванию или засыпанию всходов, что часто является причиной их гибели или резкого ослабления роста. Бедность песков питательными веществами замедляет рост растений, а их крупнозернистость способствует быстрому просачиванию атмосферных осадков и поливной воды в глубинные горизонты. Низкая относительная влажность воздуха, днем в летнее время падающая до 3%, а также высокая температура воздуха и почвы вызывает у растений сильную транспирацию, что часто приводит к увяданию растений. Эти условия затрудняют рост и развитие растений. В песчаной пустыне могут расти растения, достаточно жароустойчивые, засухоустойчивые, ветроустойчивые, пылеустойчивые и не требовательные к питательным веществам. Подавляющее большинство оазисных растений в песчаной пустыне требует систематических поливов.

Корневища, луковицы и клубни многолетников высаживались в ноябре (ирис мариковидный, лук гигантский, тюльпаны, эремурусы) или в первых числах марта (остальные виды). Семена однолетних и двулетних ра-

во второй половине апреля. Испытание на станции 20 видов однолетников, одного двулетника и 15 многолетников дало следующие результаты.

1. Хорошо развиваются, дают обильное цветение и переносят перебои в поливе: однолетники — астра китайская [*Callistephus chinensis* (L.) Nees]; амарантусы (*Amaranthus caudatus* L., *A. melancholicus* L.); гомфрена (*Gomphrena globosa* L.); космея (*Cosmos bipinnatus* Cav.); клещевина (*Ricinus communis* L.); кохия (*Kochia trichophylla* Stapf); ночная красавица (*Mirabilis jalappa* L.); ноготки (*Calendula officinalis* L.); петуния (*Petunia hybrida* hort.); бархатцы (*Tagetes erecta* hort.); цинния (*Zinnia elegans* Jacq.); двулетники — шток-роза (*Alcea rosea* L.); многолетники — астра осенняя (*Aster Novi-Belgii* L.); гайлардия (*Gaillardia hybrida* hort.); ирис мариковидный (*Iris maricoides Rgl.*); лук гигантский (*Allium giganteum* Rgl.); тюльпан кушкинский (*Tulipa kuschkensis* B. Fedtsch.); эремурус (*Eremerus Olgae* Rgl.).

II. Развиваются удовлетворительно, требуют систематического полива и обогащения почвы глинистыми частицами: однолетники — гвоздика китайская (*Dianthus chinensis* L.); львиный зев (*Antirrhinum majus* L.); ипомея (*Ipomaea purpurea* Lam.); табак душистый (*Nicotiana affinis* T. Moore); флокс Друммонди (*Phlox Drummondi* Hook.); многолетники — гвоздика многолетняя (*Dianthus caryophyllus* L.); ирис германский (*Iris germanica* L.); канна (*Canna indica* L.); качим (*Gypsophila paniculata* L.); поповник (*Leucanthemum vulgare* L.); солидаго (*Solidago canadensis* L.), эхинацея (*Echinacea purpurea* Moench).

Развиваются плохо и чувствуют себя угнетенно: вербена (*Verbena hybrida* hort.), георгина (*Dahlia variabilis* Desf.).

Растения, отнесенные к I и II группам, рекомендуются для озеленения населенных пунктов и промышленных предприятий в песчаной пустыне. Рост и развитие этих растений можно значительно улучшить внесением органических и минеральных удобрений, а также обогащением песков глинистыми частицами. Для некоторых растений выявлены особые условия для улучшения их роста. Так, клещевина и кохия лучше растут в местах, защищенных от ветра, ипомея значительно угнетается при возделывании ее на сильно освещаемых солнцем местах (южных стен зданий), канна страдает при поливе ее солоноватой водой. В нашу задачу входило лишь предварительное испытание этих растений на приживаемость, в песчаной пустыне на неудобренных песках.

Научно-исследовательская песчано-пустынная станция ст. Репетек

К РАЗМНОЖЕНИЮ ФЛОКСА ЛИСТОВЫМИ ЧЕРЕНКАМИ

А. Г. Юсуфов

В сравнительно большой литературе по размножению растений листовыми черенками встречается мало данных, характеризующих особенности потомства из листовых черенков, и эти данные часто являются противоречивыми. Так, наблюдения одних авторов (Lindmuth, 1903; Behre, 1929; Макарова, 1936) дают основание считать потомства из листовых черенков такими же молодыми образованиями, как и сеянцы; по другим же данным

эти потомства отличаются от сеянцев более быстрыми темпами развития (Winkler, 1903; Goebel, 1905; Doposcheg-Uhlar, 1911; Hagemann, 1932; Мосашвили, 1952; Oehlkers, 1955).

Ниже приводятся результаты изучения особенностей растений метельчатого флокса (*Phlox paniculata* L. сем. Polemoniaceae), полученных из листовых черенков. Изучались темпы развития растений из укорененных листьев в зависимости от сроков их черенкования, а также возможности усиления способности растений к черенкованию листьев. Работа выполнена в Ботаническом саду Ленинградского государственного университета в 1954—1956 гг.

Листья флокса черенковались в два срока: в начале июня, когда растения находились в фазе интенсивного роста и еще не заложили бутонов, и в июле, в фазе массовой бутонизации и начала цветения. Для черенкования были взяты оформившиеся листья верхнего яруса, без пазушных почек. Черенки укоренялись в пикировочных ящиках с хорошо увлажненным песком. Ящики были установлены на стеллажах вегетационного домика. Осенью укорененные листья пересаживались в вазоны со смесью почвы и песка, которые на зиму переносились в теплицу, где температура воздуха была не ниже 10°. В этих условиях пересаженные черенки уже к концу февраля развивали почки на каллюсе или на корнях (Юсуфов, 1959). В той же теплице высевались семена флокса, и зимой сохранялись материнские кусты, с которых были взяты листовые черенки и семена. У материнских растений почки начинали расти вскоре после перенесения из грунта в теплицу, а всходы из семян появились в феврале. В конце мая, перед посадкой растений в грунт, производилась выбраковка сеянцев, не имеющих морфологического сходства с исходным сортом, и потомств из листовых черенков, резко отставших в росте.

Потомства, выращенные из листовых черенков, взятых в фазе массовой бутонизации и начала цветения материнских экземпляров, начинали цвести раньше, чем потомства, полученные из черенков еще не бутонизировавших растений (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Сроки цветения и количество зацветших адвентивных побегов в зависимости от фазы развития материнских растений во время взятия черенков (1956 г.)

Фаза	Число адвентивных растений	Начало бутонизации	Начало цветения	Число растений (в %)	
				бутонизировавших	зацветших
Интенсивный рост; растения еще не бутонизируют . . .	21	3. IX	10. X	47,6	4,5
Массовая бутонизация и начало цветения	30	5. VIII	14. VIII	79,6	29,0

Результаты наших опытов с флоксом, как и данные ряда других авторов (Winkler, 1903, 1905; Doposcheg-Uhlar, 1911; Hagemann, 1932; Oehlkers, 1955) подтверждают указание о зависимости темпов развития потомства из листовых черенков от состояния материнских растений в период черенкования листьев.

Таким образом, в зависимости от готовности материнских растений к цветению, листовые черенки давали растения различной скороспелости. Вегетативное потомство по подготовленности к цветению отличалось

Таблица 2

Рост и развитие растений флокса, полученных черенкованием листьев в разные фазы развития материнских экземпляров (1956 г.)

Фаза	Число адвентивных растений	Средние показатели роста растений к концу апреля				Число зацветших растений (в %)	
		высота (в см)	число листьев	размеры листьев (в см)		14. VIII	8. IX
				длина	ширина		
Интенсивный рост; растения еще не бутонизируют	18	4,5	10	1,2	0,4	0,0	0,0
Массовая бутонизация и начало цветения . .	38	6,4	11	1,2	0,6	5,2	26,3

от семенной репродукции. Растения, выращенные из листьев, взятых в фазе цветения материнских растений, по темпам развития не отличаются от побегов, выросших из корневой шейки и также являются более скороспелыми, чем семенные растения (табл. 3).

Таблица 3

Сроки цветения флоксов семенного и вегетативного происхождения (1955 г.)

Характеристика растения	Число растений	Начало цветения	Число зацветших растений к концу августа (в %)
Однолетние сеянцы	22	25. VIII	9,1
Растения из корневой шейки . . .	7	15. VIII	85,7
Потомства, полученные черенкованием листьев в фазе цветения материнских растений	9	10. VIII	89,0

При сравнительном изучении темпов развития вегетативного и генеративного потомства большое значение имеет правильное определение начала их онтогенеза. Обычно у почек, появившихся на листовых черенках или на каллюсе, в отличие от семенных растений наблюдается период покоя, продолжающийся иногда более месяца. Поэтому надо считать, что

Таблица 4

Регенерационная активность листовых черенков адвентивных потомств

Происхождение черенков, дата черенкования	Число черенков в опыте	Корнеобразование		Побегообразование	
		день учета	число укоренившихся черенков в % от общего числа	день учета	Число черенков, образовавших побеги в % от числа укоренившихся
От исходных материнских растений (25.VII 1954 г.) . .	140	95-й	29,2	80-ый	19,5
От адвентивных потомств (7.VII 1955 г.)	95	60-й	76,0	60-ый	24,0

онтогенез адвентивного потомства начинается не с появлением почек на листе или на каллюсе, а с перехода этих почек к росту.

Повторно проводимые черенкования сказываются на способности к укоренению листьев у последующих черенковых поколений. Это отражается на активности корнеобразования и побегообразования (табл. 4).

В опытах 1956 г. особенно резкие различия были получены по интенсивности корнеобразования (табл. 5).

Таблица 5

Регенерационная активность листьев адвентивных и обычных вегетативных потомств первого года жизни

Происхождение потомства	Число черенков	Число укоренившихся черенков (в %)		Средняя мощность корневой системы	
		на 30-й день	на 53-й день	число корешков	длина одного корешка в мм
Растения из корневой шейки	174	18,9	87,9	2,1	64,3
Адвентивные растения из листовых черенков	77	80,5	87,1	2,2	71,4

Адвентивные потомства первого года жизни отличаются от обычных вегетативных потомств высокой активностью к корне- и побегообразованию их листьев. Однако на второй год жизни, т. е. с отмиранием побега, возникшего непосредственно из адвентивной почки листовых черенков, различий в регенеративной активности листьев по сравнению с исходными растениями не обнаружено (табл. 6).

Таблица 6

Регенерационная способность листьев адвентивных и обычных вегетативных потомств

Происхождение потомства	Возраст потомства (в годах)	Число черенков	Число укоренившихся черенков (в %)		Число образовавшихся побегов в % от числа укоренившихся на 60-й день
			на 30-й день	на 60-й день	
Растения из корневой шейки	1	26	11,5	53,9	0,0
	2	126	77,9	91,3	2,0
Адвентивные потомства из листьев	1	25	60,0	76,0	15,9
	2	130	63,0	84,6	1,8

Таким образом, растения, выращенные из листовых черенков флокса, в своем развитии не повторяют путь развития сеянцев, а продолжают развитие материнских растений. Темпы развития адвентивных потомств находятся в зависимости от той фазы, в которой находились материнские растения в момент черенкования листьев. Адвентивные потомства первого года жизни отличаются высокой активностью их листьев к регенерации. На второй год жизни различия в регенерационной активности листовых черенков адвентивных и обычных вегетативных потомств сглаживаются.

ЛИТЕРАТУРА

Макарова К. Н. 1936. Новая методика сортовыведения розовой герани.— Яровизация, № 6.

Мосашвили В. А. 1952. Окоренение и прививка листьев, как метод получения новообразований у цитрусовых растений.— Бюлл. ВНИИЧиСК.

Юсуфов А. Г. 1959. Сравнительное изучение способности листовых черенков к корне- и побегообразованию.— Канд. дисс., Л.
Behre K. 1929. Physiologische und zytologische Untersuchungen über Drosera. Planta. Bd. 7,
Doposcheg-Uhlar J. 1911. Studien zur Regeneration und Polarität der Pflanzen. Flora, Bd. 102, H. 2.
Goebel K. 1905. Allgemeine Regenerationsprobleme. Flora, Bd. 95.
Hagemann A. 1932. Untersuchungen an Blattstecklingen. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 6.
Lindmuth H. 1903. Vorläufige Mitteilung über regenerative Wurzel- und Sproßbildung auf Blättern. Gartenflora, Bd. 52.
Oehlkers F. 1955. Blattstecklingen als Indikatoren für blütenbildende Substanzes. Z. Naturforsch. Bd. 10, H. 3.
Winkler H. 1903. Über regenerative Sproßbildung auf den Blättern von *Torenia asiatica* L. Ber. Dtsch. bot. Ges. Bd. 21
Winkler H. 1905. Über regenerative Sproßbildung an den Ranken, Blättern und Internodien von *Passiflora coerulea* L. Ber. Dtsch. bot. Ges., Bd. 23, H. 1.

Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
г. Махачкала

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ВИДОВ

Е. С. Лескова

Европейский флористический участок Ботанического сада Всесоюзного института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) занимает площадь 2,7 га. Здесь по плану намечено высадить и высеять 338 травянистых, 31 древесных и 26 кустарниковых видов растений. К 1959 г. освоение европейского отдела было почти закончено. В процессе работы накоплен значительный материал по биологии многих видов, в частности, по прорастанию семян. В этом направлении изучено 65 видов. Проращивание семян, собранных на делянках участка в 1957 и 1958 гг., производилось по единой методике — на свету в чашках Петри при 10°, 15—20°, 25—30° на фильтровальной бумаге. Из исследованных по такой методике семян не проросли семена следующих видов: сем. Aristolochiaceae — *Aristolochia clematitis* L. и *Asarum europaeum* L.; сем. Balsaminaceae — *Impatiens parviflora* DC.; сем. Cruciferae — *Lunaria rediviva* L. и *Bunias orientalis* L.; сем. Labiatae — *Lamium maculatum* L., *L. purpureum* L. *Galeopsis ladanum* L., *Galeobdolon luteum* Huds.; сем. Liliaceae — *Fritillaria ruthenica* Wikstr. (даже при условии стратификации в течение 1 и 3 месяцев); сем. Polygonaceae — *Polygonum arenarium* Waldst. et Kit., *P. hydropiper* L.; сем. Rubiaceae — *Asperula odorata* L. (при стратификации в течение 1 и 3 месяцев); сем. Scrophulariaceae — *Scrophularia nodosa L.* и *Odontites serotina* (Lam.) Dum.; сем. Umbelliferae — *Bupleurum rotundifolium* L. и *Myrrhis odorata* (L) Scop. Всхожесть семян остальных видов приведена в таблице.

Семена некоторых видов, не давшие проростков в лабораторных условиях, прорастали при подзимних посевах (*Bupleurum rotundifolium* L., *Galeopsis ladanum* L., *Impatiens parviflora* DC., *Lamium purpureum* L., *Laserpitium hispidum* M. B., *Myrrhis odorata* (L.) Scop., *Odontites serotina* (Lam.) Dum., *Polygonum hydropiper* L.

Таблица

Всхожесть семян в лабораторных условиях

Семейство, вид	Год урожая	Температура (в °С)	Длительность прорастания (в днях)	Энергия	Всхожесть (в %)
Asclepiadaceae					
Antitoxicum officinale (Moench) Pobed.	1958	25—30	11	—	20
		15—20	11	9	22
		10	29	19	26
Boraginaceae					
Cerinthe minor L.	1957	25—30	13	5	13
		15—20	10	4	10
		10	22	—	22
Echium rubrum Jacq.	1956	25—30	11	4	92
		15—20	9	4	78
		10	54	4 и 25	54
Lithospermum arvense L.	1957	25—30	6	4	92
		15—20	18	5	96
		10	28	5	88
onea pulla (L.) DC.	1957	25—30	4	—	40
		15—20	4	—	30
		10	14	—	40
Symphytum ffiacinale L.	1958	25—30	14	6	10
		15—20	14	14	10
		10	—	—	—
Caryophyllaceae					
Arenaria graminifolia Shrad.	1958	25—30	6	2	100
		15—20	4	2	98
		10	7	3	100
Viscaria vulgaris Bernch.	1958	25—30	15	—	74
		15—20	17	6	92
		10	19	9	92
Cistaceae					
Helianthemum nummularium (L.) Mill.	1958	25—30	29	—	8
		15—20	13	—	14
		10	7	—	8
Compositae					
Echinacea purpurea Moench	1956	25—30	16	7	58
		15—20	15	11	68
		10	16	12	60
Echinops sphaerocephalus L.	1956	25—30	6	5	70
		15—20	8	6	72
		10	17	10	80
Matricaria chamomilla L.	1956	25—30	7	4	28
		15—20	6	2	52
		10	7	2	32

Таблица (продолжение)

Семейство, вид	Год урожая	Температура (в °С)	Длительность прорастания (в днях)	Энергия	Всхожесть (в %)
Scorzonera taurica MB.	1958	25—30	3	2	100
		15—20	3	2	96
		10	4	15	50
Spilanthes oleracea L.	1958	25—30	3	2	98
		15—20	5	4	92
		10	10	5	98
Cucurbitaceae					
Ecballium elaterium (L.) Rich.	1958	25—30	29	18	40
		15—20	—	—	—
		10	—	—	—
Dipsacaceae					
Dipsacus sativus (L.) Honck.	1958	25—30	6	3	98
		15—20	6	4	100
		10	13	8	96
Labiatae					
Ajuga chamaepitys (L.) Schreb.	1958	25—30	11	—	32
		15—20	11	—	14
		10	17	—	8
Betonica officinalis L.	1958	25—30	8	4 и 5	12
		15—20	6	4	42
		10	45	5	40
Lamium amplexicaule L.	1958	25—30	3	2	30
		15—20	—	—	—
		10	—	—	—
Melissa officinalis L.	1958	25—30	11	6	62
		15—20	10	5	22
		10	—	—	—
Leguminosae					
Lotus corniculatus L.	1957	25—30	3	1	14
		15—20	5	2	14
		10	12	3	26
L. ornithopodioides L.	1958	25—30	4	1	100
		15—20	4	2	100
		10	7	4	100
L. tenuis Kit.	1958	25—30	3	4	30
		15—20	3	1	36
		10	6	2	24
Primulaceae					
Primula veris L.	1958	25—30	—	—	—
		15—20	27	—	2
		10	66	59	28

Таблица (продолжение)

Семейство, вид	Год урожая	Температура (в °C)	Длительность прорастания (в днях)	Энергия	Всхожесть (в %)
Ranunculaceae					
Ranunculus flammula L.	1958	25—30	25	—	36
		15—20	30	—	46
		10	55	—	44
Rosaceae					
Geum urbanum L.	1958	25—30	24	—	6
		15—20	17	9	48
		10	42	25	42
Rubiaceae					
Asperula cynanchica L.	1958	25—30	39	12 и 18	76
		15—20	21	10	82
		10	20	12 и 18	94
Galium rubioides L.	1958	25—30	20	7	60
		15—20	16	11	82
		10	54	21	32
G. verum L.	1958	25—30	12	7	88
		15—20	10	5	90
		10	10	3	90
Scrophulariaceae					
Digitalis ciliata Trautv.	1955	25—30	11	7	74
		15—20	12	12	66
		10	18	10 и 11	70
D. ferruginea L.	1958	25—30	11	6	98
		15—20	12	6	98
		10	14	6	92
D. fulva Lindl.	1958	25—30	14	9	72
		15—20	15	11	56
		10	25	11	42
D. grandiflora Mill.	1958	25—30	7	5	100
		15—20	10	6 и 7	100
		10	19	9	100
D. lanata Ehrh.	1958	25—30	6	4	86
		15—20	13	6	92
		10	13	8	88
D. purpurea L.	1958	25—30	11	6	98
		15—20	12	6	98
		10	14	6	92
Gratiola officinalis L.	1958	25—30	2	—	2
		15—20	20	—	2
		10	13	—	2
Scrophularia alata Gilib.	1958	25—30	10	7	96
		15—20	27	—	8
		10	15	9	86

Таблица (продолжение)

Семейство, вид	Год урожая	Температура (в °C)	Длительность прорастания (в днях)	Энергия	Всхожесть (в %)
Verbascum nigrum L.	1958	25—30	6	3	52
		15—20	4	—	2
		10	6	—	2
V. phlomoides L.	1958	25—30	11	5	90
		15—20	15	6 и 7	90
		10	18	7 и 8	86
V. sinuatum L.	1958	25—30	8	6	96
		15—20	8	5	84
		10	19	5 и 6	54
V. thapsiforme Schrad.	1958	25—30	8	5	74
		15—20	13	5	38
		10	8	6	16
Veronica arvensis L.	1958	25—30	3	2	90
		15—20	4	3	68
		10	6	5	48
V. longifolia L.	1958	25—30	16	2	98
		15—20	12	4	96
		10	9	7	90
V. officinalis L.	1958	25—30	14	—	4
		15—20	16	14	66
		10	18	16	66
V. teucrium L.	1958	25—30	13	7	98
		15—20	10	25	98
		10	12	10	98
Umbelliferae					
Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm.	1958	25—30	6	2	100
		15—20	6	2	100
		10	7	4	78
Laserpitium hispidum M. B.	1958	25—30	—	—	—
		15—20	—	—	—
		10	46	—	48
Urticaceae					
Parietaria chersonensis (Lang. et Szov.) Dörfler.	1958	25—30	4	2	50
		15—20	4	—	2
		10	3	—	2

ВЫВОДЫ

1. Проведено предварительное изучение биологии прорастания 65 видов растений, произрастающих на Европейском участке Ботанического сада ВИЛАР.

2. Установлено, что семена 32 видов легко прорастают в лабораторных условиях при температуре 10°, 15—20°, 25—30°. Семена 16 видов в этих же условиях прорастают хуже и отличаются более низкой всхожестью. Семена 17 видов не дали всходов в условиях лаборатории.

Ботанический сад
Всесоюзного института лекарственных
и ароматических растений

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОЗ

С. М. Соколова

Активность окислительных ферментов является одним из показателей жизнедеятельности растений. А. В. Благовещенским установлено, что систематическое охлаждение растительного организма снижает термический коэффициент каталазы и повышает качество ферментов. Такая реакция растения повышает его способность переносить резкую смену внешней температуры.

Таблица 1

Активность каталазы (k^*) и термический коэффициент (Q_{10}) в листьях и коре стеблей роз

Название	Активность каталазы на 1 г сырого вещества		Термический коэффициент Q_{10}
	$(K_{15} \times 10^6)$ 15°	$(K_5 \times 10^6)$ 5°	
Кора			
Mme Butterfly' . .	810	340	2,2
Gloria Dei'	850	480	1,77
Листья			
''Mme Butterfly' . .	10800	3900	2,76
''Gloria Dei'	9700	7500	1,29

* Активность каталазы выражается формулой $K = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a - x}$, где t — время в сек.; a — полное количество субстрата, разлагаемое ферментом к концу реакции; x — количество субстрата, разложенное за время t.

Активность каталазы и термический коэффициент листьев и стеблей изучались нами на следующих видах и сортах розы: вымерзающие в условиях средней полосы — *Rosa carolina* L., *R. gentiliana* Leveille, 'Hollands rugosa' (*R. rugosa* H.); 'Jendrich Hanus Böhm' (*R. rugosa* H.); невымерзающие — *R. Beggeriana* Schrenk, *R. serrata* Rolfe, *R. rugosa* 'Fructibus densissimus', 'Amelie Gravereaux' (*R. rugosa* H.). Для анализов были

взяты однолетние побеги из центральной части куста[1]. Анализы проводились раз в месяц в течение зимне-весеннего периода 1959—1960 гг.

Каталаза исследовалась газометрически при температуре 5 и 15° с отсчетами через 30, 60, 90, 120 и 150 сек. Из этих данных вычислялась константа скорости реакций и термический коэффициент. Предварительные определения активности каталазы были проведены в коре стеблей и листьях чайно-гибридных сортов 'Mme Butterfly' и 'Gloria Dei', выращенных

Таблица 2

Изменение активности каталазы ($K_5 \times 10^6$) при 5°С

Название	Даты определения				
	12.XII	15.I	15.II	29.III	24.IV
Rosa carolina	76	82	46	—	340
R. gentiliana	130	97	33	180	710
'Hollands rugosa' . . .	31	78	70	130	870
'Jendrich Hanus Böhm'	—	120	140	Вымерз	
R. Beggeriana	57	130	87	—	340
R. serrata	22	25	31	190	320
'*R. rugosa* 'fructibus densissimus'	40	66	62	88	330
'Amelie Gravereaux' . .	23	60	120	180	900

Таблица 3

Изменение активности каталазы ($K_{15} \times 10^6$) при 15°С

Название	Дата определения и температура среды (°С)				
	12.XII (—21°)	15.I (—14°)	15.II (—4°)	29.III (+4°)	24.IV (+8°)
Rosa carolina	130	210	110	300	2900
R. gentiliana	150	160	210	410	1700
'Hollands rugosa' . . .	74	110	84	150	1100
'Jendrich Hanus Böhm'	—	170	140	Вымерз	
R. Beggeriana	110	160	110	—	600
R. serrata	32	110	110	160	1100
R. rugosa 'fructibus densissimus'	65	100	79	420	1000
'Amelie Gravereaux' . .	69	120	140	340	1500

в оранжерее (табл. 1). Розы оказались богаты каталазой; особенно высоко ее содержание в листьях.

Значительный интерес представляет изучение активности фермента и термических коэффициентов в зимний период. Ориентировочные опыты показали, что активность каталазы в коре роз в этот период очень низка, в связи с чем экспозиция опыта была удлинена и определения велись через 3,5 и 7 мин. Изменения активности каталазы приведены в табл. 2, 3.

[1] Виды и сорта розы были подобраны сотрудницей отдела цветоводства Главного ботанического сада А. С. Лялиной. Ею же был подготовлен материал для анализа.

Зимой в коре отмечена очень низкая активность каталазы. Сходная картина наблюдалась и в коре яблонь. Весной активность фермента возросла максимально у *R. carolina* в 20 раз, минимально — у *R. Beggeriana* в 5 раз. Несколько иные данные получил С. Н. Приходько в Ботаническом саду Академии наук УССР на однолетних побегах других сортов роз. У большинства сортов в условиях более высоких температур в зимний период наибольшая активность наблюдалась в ноябре и декабре.

Изменение термических коэффициентов представлено в табл. 4.

Таблица 4

Изменение термического коэффициента (Q_{10}) в коре стеблей и результаты перезимовки

Название	Дата						Результаты перезимовки (в см)	
	12.XII	15.I	15.II	29.III	24.IV	средний коэффициент за зимний период	исходная высота растений	длина подмерзших побегов
Rosa carolina	1,71	2,56	2,34	1,57	3,81	2,20	175	10
R. gentiliana	1,16	1,64	6,36	1,72	2,39	3,05	150	100
'Hollands rugosa'	2,38	1,41	1,20	1,15	1,26	1,67	125	—
'Jendrich Hanus Böhm'	—	1,41	1,0	Вымерз	—	—	100	100
R. Beggeriana	1,92	2,00	1,26	—	1,76	1,72	200	—
R. serrata	1,45	4,4	3,54	—	3,43	3,13	175	75
'*R. rugosa* 'fructibus densissimus'	1,62	1,51	1,27	4,76	3,03	1,46	75	—
'Amelie Gravereaux'	3,00	2,00	1,16	1,88	1,66	2,05	125	25

Значение термических коэффициентов изменяется под влиянием колебаний внешней температуры. Средние термические коэффициенты за зимний период показали, что *Rosa Beggeriana, R. rugosa'* fructibus densissimus'и 'Hollands rugosa' имели самые низкие термические коэффициенты. Самые высокие термические коэффициенты наблюдались у *R. serrata* и *R. gentiliana*.

Наиболее зимостойкими в 1959—1960 гг. оказались *R. Beggeriana, R. rugosa'* fructibus densissimus' и *'Hollands rugosa'*. Они имели и самые низкие термические коэффициенты. Эти данные подтверждают, что низкое значение термического коэффициента указывает на высокую приспособленность организма к резким сменам температуры, так как оно связано с уменьшением потребности в притоке энергии извне.

Таким образом, для создания устойчивых форм необходимо отбирать растения по признаку высокого качества ферментов.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР



РОСТ И РЕГЕНЕРАЦИЯ КОРНЕЙ ГРАНАТА И ИНЖИРА

Г. Д. Ярославцев

Многими исследователями установлено, что корни древесных растений растут не беспрерывно, а периодически. Так, у лимона корни растут в период покоя побегов, а с началом их роста корни приостанавливают рост (Федин, 1937; Винокур, 1957). Периодичность роста наблюдается также у корней чайного растения (Дараселия, Бабилодзе, 1951) и у лавра благородного (Волошин, 1957). У абрикоса и яблони (в г. Махачкале) корни активно растут весной и осенью и замедленно летом и зимой; в связи с этим наибольшая степень регенерации корневой системы наблюдалась после обрезки ее зимой (в декабре) и летом (в августе — начале сентября); обрезка же корней в мае — июне и в октябре, в период активного роста, резко уменьшала приросты (Виноград, 1951). Аналогичные данные имеются и по другим древесным породам, полученные как на юге, так и на севере (Ярославцев, 1955; Баталов, 1952 и др.).

С января 1957 по январь 1959 гг. мы определяли время роста и регенерации корней граната и инжира. Вокруг подопытных деревьев на расстоянии 0,5—0,75 м от ствола были выкопаны канавы на глубину, превышающую зону расположения основной массы корней (80—100 см). Все встречающиеся при этом корни были обрезаны, а места срезов зачищены острым ножом. После этого канавы были немедленно засыпаны. Расположение обрезанных корней было отмечено на месте колышками с номерами и нанесено на план с указанием диаметров корней и глубины их залегания. В дальнейшем раз в две недели откапывалось по нескольку корней разного диаметра и с различной глубины. Место и дата каждой раскопки отмечались на плане. Исследование велось по следующим показателям: наличие роста и регенерации корней, образование корешков последующих порядков ветвления, окраска растущей, переходной и старой части корней, температура и влажность почвы на глубинах 10, 40 и 60 см, а также состояние надземной части. Под наблюдением находилось два дерева граната (сорт ВИР № 1) в возрасте 11—13 лет и три дерева инжира (сорта Медовый, Серый и Капрификус № 17) в возрасте 16—18 лет. Эти деревья растут в коллекционных насаждениях отдела субтропических плодовых культур Государственного Никитского ботанического сада на темно-серой шиферно-глинистой невскипающей почве.

Растущие корни изученных пород хорошо отличаются по окраске от находящихся в покое. Покоющиеся корни граната буровато-желтые; растущие окончания белые с чуть желтоватым оттенком, а участки, расположенные между ними, переходной желтоватой окраски. Корни инжира в покоящемся состоянии серовато-коричневые; растущие части их белые, а участки, недавно окончившие рост, имеют желтовато-сероватую переходную окраску.

Наблюдения показали, что у граната корни пробуждались вместе с ростом побегов и развертыванием первых двух-трех пар листьев и буйно росли в мае и июне. В это время начиналось и шло массовое цветение. С июня по август корни и побеги граната не росли, цветение постепенно ослабевало и появлялись первые плоды. С сентября начинался второй активный рост корней. К этому времени плоды имели самые различные размеры (от крупных до только что завязавшихся) и продолжали увеличиваться, а побеги не росли. В октябре — ноябре, после сбора плодов и окончания листопада, корни граната прекращали рост до весны.

У инжира корни возобновляли рост весной (май), когда распускались первые 2—3 листа. Этот период большого роста корней сопровождался интенсивным ростом побегом и массовым образованием и ростом соцветий. В июне-июле интенсивность роста корней и ветвей уменьшалась, наступал период малого роста и начиналось цветение. В сентябре-октябре во время созревания плодов рост корней инжира снова усиливался, хотя побеги не росли. В ноябре-декабре вместе с опадением листьев у инжира прекращался и рост корней до весны следующего года. Следует отметить, что время роста корней инжира разных сортов не совпадало. Так, у инжира сорта Серый корни начинали расти на несколько дней раньше, а прекращали на несколько дней позднее, чем у сорта Медовый. У сортов Капрификус № 17 весенний большой рост начинался позднее, чем у сорта Медовый.

Таким образом, наблюдающаяся периодичность роста корней тесно связана с состоянием надземной части и зависит от окружающих условий. Регенерация корней граната и инжира наиболее успешно происходит в весенний период большого роста корней и несколько слабее в осенний период. В зимний и летний периоды малого роста корней регенерации не наблюдается.

ЛИТЕРАТУРА

Баталов В. В. 1952. Корневая система яблони в условиях Ленинградской области.

Виноград Д. И. 1951. О глубокой обработке почвы в плодоносящих садах юга.— Сад и огород, № 10.

Винокур Р. Л. 1957. Влияние температуры корневой среды на деятельность корней, интенсивность транспирации и фотосинтез листьев у растений лимона.— Физиология растений, т. 4, вып. 3.

Волошин М. П. 1957. Биологические особенности корневой системы благородного лавра в Крыму.— Бюлл. Всесоюзн. н.-и. ин-та чая и субтропических культур, № 4.

Дараселия М. К., Бабилодзе Н. С. 1951. О динамике роста корней чайного растения.— Бюлл. Всесоюзн. н.-и. ин-та чая и субтропических культур, № 1.

Федин А. Х. 1937. Меры защиты субтропических растений от неблагоприятных температур.— Сб. Субтропические культуры Азербайджана. М.— Л., Изд. ВАСХНИЛ.

Ярославцев Г. Д. 1955. О периодах роста корней некоторых древесных пород.— Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 22.

Государственный Никитский ботанический сад

ВЛИЯНИЕ ПЕРВОЙ ОБРЕЗКИ НА СТРУКТУРУ ПОБЕГОВ ИНЖИРА

Г. Г. Фурст

Изучение коррелятивных зависимостей между органами имеет большое значение для управления развитием растений. Задачей обрезки является регулирование процессов роста и плодоношения растений путем изменения установившихся в них корреляций в развитии органов. В плодоводстве применяются следующие виды обрезки: прореживание ветвей, их укорачивание, пинцировка или прищипка растущих побегов. В литера-

туре обычно освещается влияние на растение обрезки в пределах уже сформированного скелета дерева. Влияние обрезки на анатомическое строение органов растения, на физиологические и биохимические процессы изучено мало. В настоящей работе сделана попытка выяснить реакцию растения на первую обрезку и прищипку.

Объектом исследования был инжир (*Ficus carica* L.), который размножается главным образом черенкованием. В условиях закрытого грунта плодоносят только отдельные сорта инжира (Подарок Октября, Кадота, Сеянец Оглоблина, Сочинский 7, Узбекский желтый, Кусарчарский, Сары Апшеронский, Фиолетовый, Сухумский, Далматика, Шуйский), образующие партенокарпические соплодия.

Приемы обрезки инжира в условиях открытого грунта разнообразны и зависят от развития, плодоношения растений различных сортов и от климатических условий данной местности. Согласно литературным данным, первая обрезка растений инжира в открытом грунте, проводимая с целью формирования кроны, и ежегодная прищипка побегов являются необходимыми агрономическими мероприятиями для получения хороших урожаев соплодий и ускорения их созревания (Гупшун, 1956; Бачуров, 1956; Грецингер, 1953; Аминов, 1958; Harris, 1956). Об обрезке инжира в условиях закрытого грунта сведений очень мало (Овсянников, 1950).

Мы выявляли реакцию растений инжира на первую обрезку и прищипку по некоторым морфологическим и анатомическим признакам. Прищипка и обрезка растений проводилась в оранжерее Главного ботанического сада АН СССР на сортах Ароматный и Июльский. Обрезка производилась 17 и 27 мая 1957 г. В опыте было 60 сеянцев инжира в возрасте 2 г. 1 мес. высотой в среднем 137 см с 11 листьями и 42 междоузлиями. Растения не имели еще пазушных побегов; пазушные почки находились в покое и были едва заметны простым глазом. Удалялись основные побеги в возрасте одного года у 20-го узла; средняя температура в оранжерее была в это время 8°, а средняя относительная влажность 83%.

Через 10—12 дней после обрезки две пазушные почки вблизи места ранения сильно увеличивались в размере, а спустя два дня трогались в рост. На несколько дней позднее развивались пазушные почки, удаленные от места обрезки (рис. 1). Через 7 месяцев после обрезки пазушные побеги, находящиеся близко от места среза, имели в среднем длину 43,7 см, а отдаленные от среза, — 38,5 см с меньшим числом листьев. У необрезанных растений к этому времени пазушные побеги не развивались. При повторных опытах весной следующего 1958 г. были получены аналогичные результаты.

Параллельно производилось анатомическое исследование побегов в динамике их развития, начиная с обрезки. Оказалось, что в момент обрезки побега в стебле растения наблюдалось равномерное развитие сосудисто-волокнистой системы. Паренхимные клетки ксилемы и стенки клеток перимедуллярной зоны одревеснели. Около крупных сосудов образовался либриформ. Стенки склеренхимных волокон утолщены, но не одревеснели (рис. 2, *а*). Анатомическое строение в более молодом возрасте сеянцев было изучено нами ранее (Фурст, 1959). На поперечном срезе стебля, взятом вблизи отхождения первого пазушного побега, через 20 дней после обрезки наблюдается уже некоторая ассиметрия сосудисто-волокнистой системы в зоне отхождения побега. Там видно более сильное одревеснение ксилемы (рис. 2, *б*). Усиление одревеснения в связи с развитием побегов после обрезки отмечалось и у лимонов (Дубровицкая, Кренке, 1958). Спустя три месяца после обрезки (в возрасте побега 4,5 мес.) наблюдается



Рис. 1. Сеянцы инжира сорт Июльский в возрасте двух лет и 1 мес.

а — контрольное растение, без пазушных побегов; б — обрезанное растение с пазушными побегами (сфотографировано через 3 мес. после обрезки); мо — место обрезки

равномерное мощное развитие проводящей системы, что можно объяснить влиянием развивающихся с разных сторон стебля пазушных побегов (рис. 2 *в*, *г*).

Прищипка верхушек основного побега производилась в мае 1956 г. В опыте было 60 сеянцев сорта Ароматный в возрасте 1 г. 1 мес.; возраст верхушек побега 3 месяца. Оказалось, что после прищипки, так же

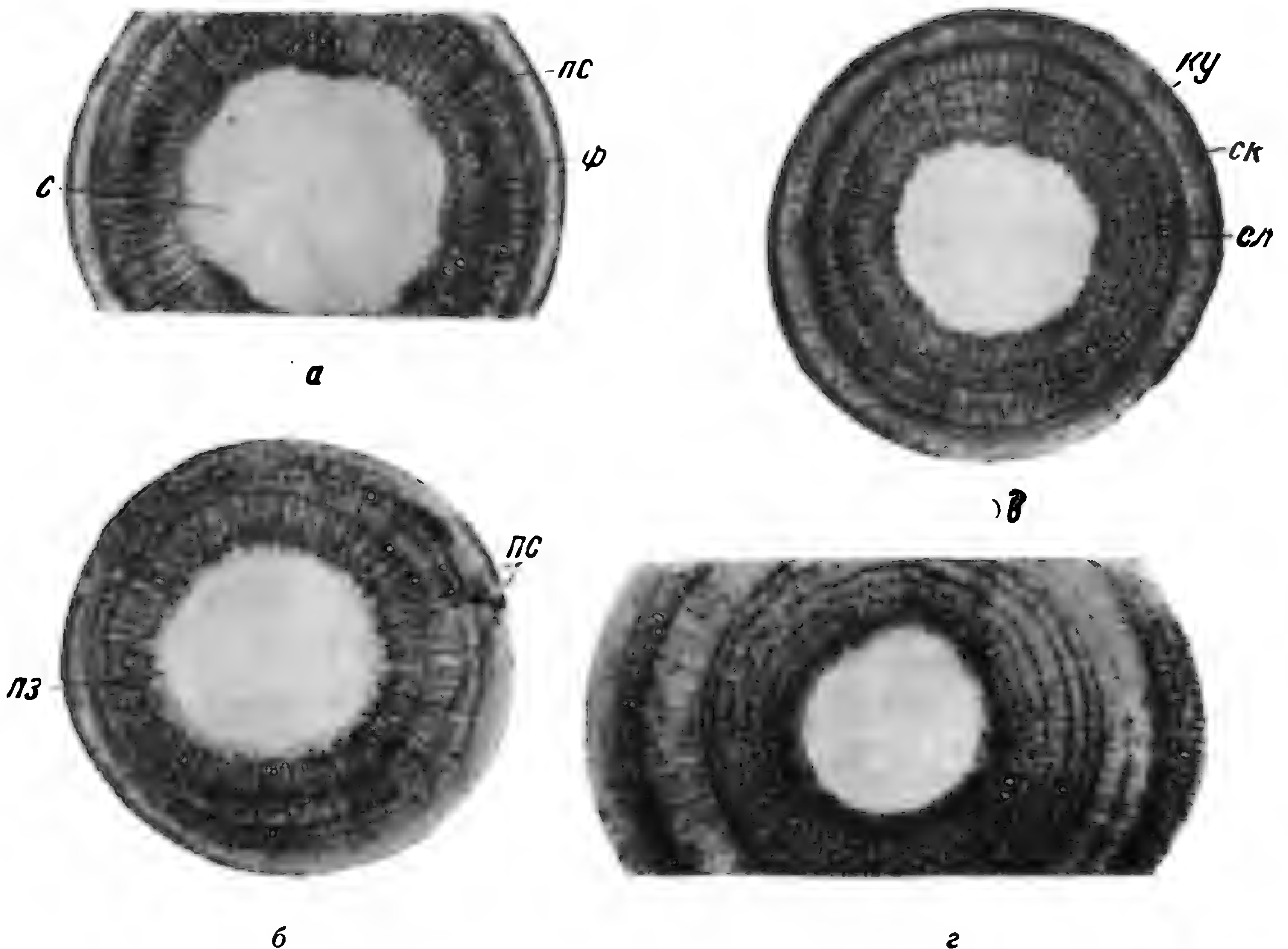


Рис. 2. Поперечные срезы стеблей сеянцев инжира сорт Июльский

а — до обрезки, в возрасте одного года; *б* — через 20 дней после обрезки; *в* — необрезанного побега в возрасте 1 г; *г* — через три месяца после обрезки в возрасте 1 г. и 3 мес.; *ку* — коровая часть; *ск* — склеренхимные волокна; *ф* — флоэма; *пс* — проводящая система; *сл* — сердцевинные лучи; *пз* — перимедуллярная зона; *с* —сердцевина (×15)

как и после обрезки, пазушные побеги вблизи места ранения начали развиваться через 10—12 дней, а нижележащие — на несколько дней позднее. К полуторамесячному возрасту эти побеги в среднем были длиною 8,5 см, на них развились три листа; к 4,5 месяца их длина была в среднем 25 см и они несли 10 листьев. У контрольных растений в этом возрасте ветвления не наблюдалось.

Анатомическая структура побегов при естественном развитии и строение побега в разные сроки после прищипки были исследованы под микроскопом. В момент прищипки (возраст побега три месяца) видны отдельные сосудисто-волокнистые пучки, в которых отсутствуют вторичные элементы ксилемы (рис. 3, *а*). В пятимесячном возрасте сосудисто-волокнистые пучки у контрольного растения слились в один общий массив и возникли вторичные элементы ксилемы — древесная паренхима и либриформ, появились одиночные склеренхимные волокна с утолщенными, но не одревесневшими стенками (рис. 3, *б*). В то же время у прищипнутого побега

(спустя два месяца после прищипки) строение стебля характеризовалось неравномерным одревеснением ксилемы. Эту ассиметрию можно объяснить влиянием развивающегося пазушного побега с той стороны стебля, где развито больше одревеснение (рис. 3, *г*). У подсолнечника прищипывание побегов вызывало ослабление одревеснения клеток центрального цилиндра (Александров, Александрова, 1932). Мы также наблюдали некоторое

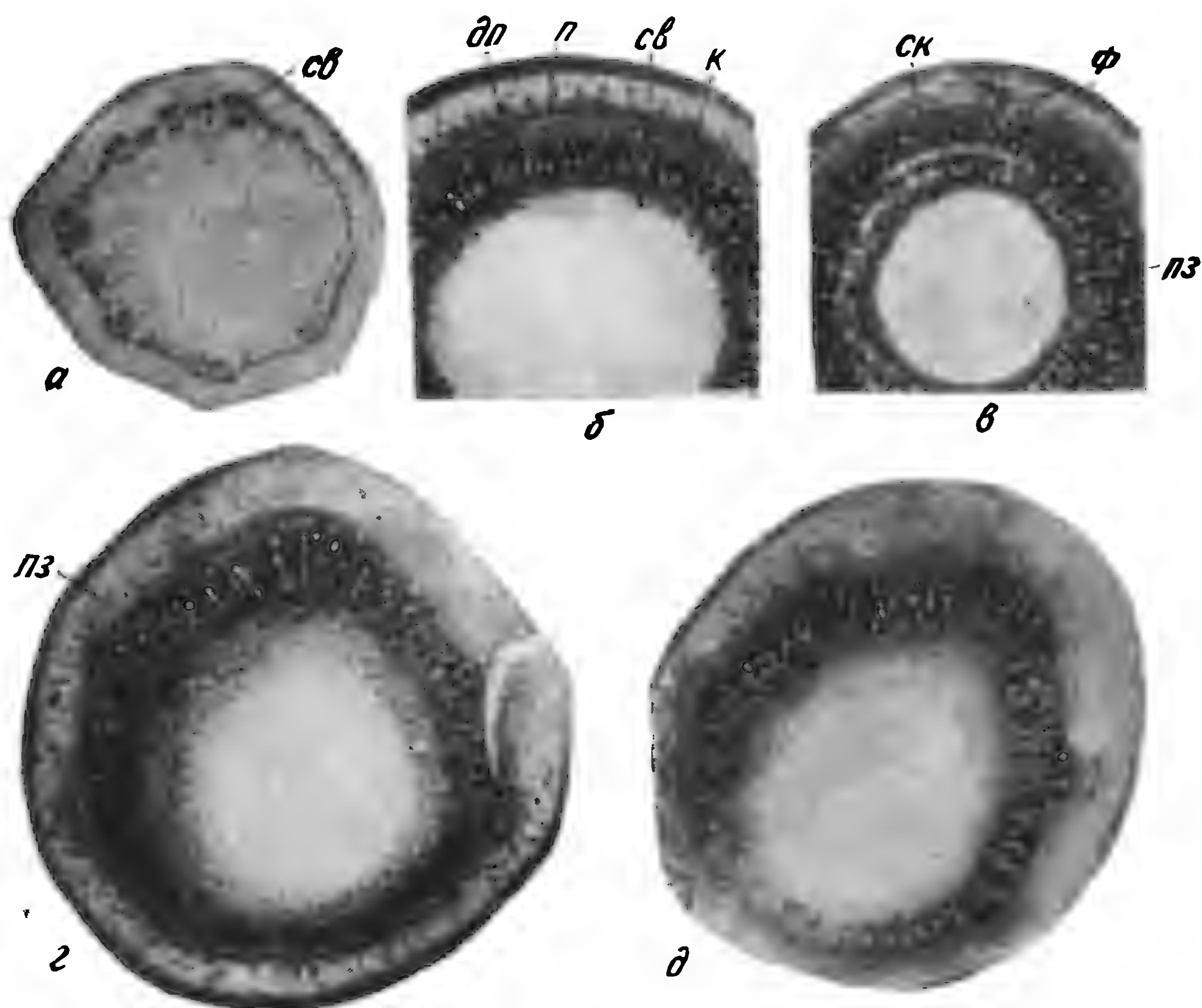


Рис. 3. Строение стеблей сеянцев инжира сорт Ароматный после прищипки в разные сроки:

а — трехмесячного побега в момент прищипки; *б* — стебля контрольного пятимесячного растения; *в* то же в возрасте 8 мес.; *г* — стебля пятимесячного побега спустя два месяца после прищипки; *д*—восьмимесячного побега через 5 мес. после прищипки; *ск* — склеренхимные волокна; *ф*— флоэма; *к* — камбий; *св* — сосудисто-волокнистые пучки; *л* — либриформ; *дп* — древесная паренхима; *пз*—перимедуллярная зона

ослабление структуры стебля через 2 месяца после прищипки, что выражалось в отсутствии вторичного элемента ксилемы-либриформа. Спустя пять месяцев после прищипки ассиметрия в развитии сосудисто-волокнистой системы сохранялась и одревеснение усиливалось. Это можно объяснить как влиянием развивающегося пазушного побега, так и увеличением возраста самого растения. В сильно одревесневшей части ксилемы наблюдалось образование сердцевинных лучей и либриформа. В менее развитой части ксилемы увеличивалась только площадь древесной паренхимы и возросло число сосудов. Клетки перимедуллярной зоны у прищипнутого побега, так же как в контроле, становятся одревесневшими.

Таким образом, при прищипке основного побега инжира в более молодом возрасте ярко проявляется влияние развивающегося пазушного побега на его структуру.

ВЫВОДЫ

1. Прищипка и обрезка побегов инжира изменяют коррелятивные отношения в развитии органов растения, что приводит к изменению морфологической и анатомической структуры.

2. Пазушные побеги вблизи места ранения развиваются более быстрыми темпами, длина и толщина их больше, чем у более удаленных от места обрезки.

3. В первое время после ранения при прищипке и обрезке несколько угнетается развитие растений. По мере развития пазушных побегов, у обрезанных растений, по сравнению с контрольными, отмечено более сильное увеличение мощности проводящей системы стебля.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г., Александрова О. Г. 1932. О влиянии веток на структуру стебля травянистого растения.— Труды по прикладной генетике и селекции, сер. III, № 2.

Аминов Х. Л. 1958. Влияние прищипки однолетних побегов на рост и урожай инжира.— Сельское хозяйство Узбекистана, № 5.

Бачуров Г. 1956. Отглеждане на смокинята като стелеща се култура. Овощарство и градинарство, № 5. (болг.).

Грецингер В. Х. 1953. Чеканка инжира.— Сельское хозяйство Таджикистана, № 11.

Гупшун А. С. 1956. Инжир на юге Молдавии.— Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, № 5.

Дубровицкая Н. И., Кренке А. Н. 1958. Влияние обрезки на структуру и дыхание побегов лимона.— Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 32.

Овсянников И. В. 1950. Выращивание инжира в комнате. М.— Л., Изд-во Мин-ва ком. хозяйства РСФСР.

Фурст Г. Г. 1959. Анатомические изменения побегов инжира в онтогенезе при выращивании их в оранжерее.— Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 34.

Harris W. B. 1956. 10 years results of trials pruning and manuring fig trees. J. Dept. Agric. S. Australia, 60, N 3.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

РАЗМНОЖЕНИЕ САДОВЫХ ФОРМ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ СЕМЕНАМИ

Г. Г. Кученева

В озеленении Калининградской области применяется большой ассортимент деревьев и кустарников. Особенный интерес представляют садовые формы повышенной декоративности.

Разнообразные деревья и кустарники и садовые формы (пирамидальные, плакучие, шаровидные, красно- и желтолистные, пестролистные, махровые и др.) в различных сочетаниях друг с другом или с растениями основных видов значительно расширяют композиционные возможности в озеленительных работах.

Садовые формы за немногим исключением размножаются вегетативно — прививками, зелеными черенками и отводками. Однако вегетативное размножение, наряду с огромным преимуществом, заключающемся в полной константности потомства, имеет ряд значительных неудобств:

более быстрое старение растений, необходимость организации закрытого грунта для черенкования, затрудненность пересылки черенков в другие питомники и хозяйства, а главное — невозможность акклиматизации, т. е. продвижения некоторых ценных, но теплолюбивых растений в районы и области с более суровым климатом. Когда речь идет об акклиматизации, о пополнении существующего ассортимента ценными породами (в том числе и садовыми формами) из других географических областей, то необходимо помнить указание И. В. Мичурина о том, что акклиматизация может осуществляться только переносом семян, но не черенков, отводков или саженцев. На перспективность семенного размножения садовых форм, как более дешевого способа, дающего более устойчивые и долговечные поколения, указывал также проф. Н. К. Вехов, который на основании своих опытов утверждал, что характерные декоративные особенности в большей или меньшей мере наследственны в семенном поколении даже при свободном опылении этих форм пыльцой рядом растущих типичных видов. При наследовании таких признаков, хотя бы в небольшой степени, они могут быть закреплены путем отбора в семенных поколениях. Однако в специальной литературе по вопросам озеленения нет указаний о том, какие из существующих садовых форм следует размножать семенами, в какой мере те или иные формы передают формовые отличия семенному потомству. Такие крупные заповедники и ботанические сады СССР, как Никитский, Тростянецкий, Аскания-Нова, Веселые Боковеньки и другие, имеющие в своих коллекциях много садовых форм, почему-то до сих пор не опубликовали результатов своих работ по их размножению, особенно по семенному.

Опытную работу в этом направлении проводил Калининградский ботанический сад до 1955 г. и возобновил ее в 1959 г. Экспериментальная работа преследовала цель — изучить наследование характерных формовых признаков семенным потомством и найти способы усиления передачи их по наследству.

Работами Лесостепной опытной станции (Липецкая область) установлено, что передача по наследству формовых отличий при семенном размножении довольно высока и составляет для отдельных пород следующий процент: клен остролистный форма Рейтенбаха — 31, явор обыкновенный форма пурпурнолистная — почти 100, яблоня Недзвецкого — 40, яблоня обыкновенная плакучая — 69, ель обыкновенная форма змеевидная — 17, липа крупнолистная форма разрезнолистная — 20, ясень обыкновенный форма однолистная — 6, клен ясенелистный форма пестролистная — до 40, туя западная форма белопестрая — 12, барбарис пурпурнолистный — 100, жасмин (чубушник) обыкновенный форма золотистая — 3. По данным Калининградской научно-исследовательской станции за 1950—1954 гг. получены следующие данные, показывающие, в какой мере наследуются формовые отличия семенным поколением при свободном опылении по отдельным породам (в %): бук обыкновенный форма кроваво-красная — 42,5, бук обыкновенный форма золотистая — 32, дуб черешчатый форма пурпурнолистная — до 12, дуб зимний форма мушмулолистная — 14, дуб летний форма золотистая — 14,3, явор обыкновенный форма желтоточечная — 16,4, явор обыкновенный форма золотистая — 11,9, явор обыкновенный форма краснолистная — 49,7, клен серебристый форма Вири — 36, клен остролистный Шведлера — 14,7, клен остролистный Рейтенбаха — 15,4, ясень обыкновенный форма однолистная — 25, яблоня Недзвецкого — 46,6, каштан конский форма шаровидная — 26—24, бузина черная разрезнолистная — 0,8, бузина черная разрезнолистная курчавая — 3, бузина черная форма золотистая — 42, спирея калинолистная форма золоти-

стая — 50, лещина обыкновенная форма крапиволистная — 5,5, барбарис обыкновенный пурпурнолистный — 92—100.

Приведенные данные показывают, что большинство из указанных садовых форм можно размножить посевом семян свободного опыления с последующим отбором сеянцев. Процент наследственной передачи формовых отличий включает только ярко выраженный признак; переходные формы и другие отклонения во внимание не принимались. Между тем, в примесях и переходных формах можно найти немало растений, несомненно ценных для зеленого строительства. Поэтому фактический процент наследственной передачи формовых отличий семенному потомству несколько выше. Так, у яблони Недзвецкого помимо 45—47% ярко выраженных форм наблюдается до 11% переходных форм, т. е. растений, у которых менее выражен признак материнской породы. У кленов Шведлера и Рейтенбаха около 17% переходных форм и растений со слабыми признаками формы; в посевах явора желтоточечного кроме 16% пестролистных растений было найдено еще около 5% растений с золотистой и оранжево-желтой листвой; такую же картину можно было наблюдать среди взошедших растений золотистой формы явора обыкновенного и различных форм обыкновенного бука.

Явление расщепления формовых признаков у семенного потомства свободного опыления мы изучили на сеянцах краснолистной формы обыкновенного явора и сеянцах различных садовых форм обыкновенного бука. Семена явора краснолистной формы были высеяны в питомник в октябре 1949 г.; в апреле 1951 г. 678 двулетних растений были пересажены в школу. В июне 1951 г. был произведен тщательный осмотр растений с целью изучения характера расщепления. Пестрота в окраске листовой пластинки была очень большой: темно-зеленая верхняя и нижняя стороны; зеленая всех оттенков, зеленая на верхней и гамма переходных тонов от зеленого через сизый к пурпурному — на нижней стороне. Большое разнообразие наблюдалось и в форме листовых пластинок: типичная для явора, сходная с листьями клена остролистного; переходная между ними. Учет расщепления окраски листовой пластинки дал следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Расщепление семенного потомства краснолистной формы явора

Окраска листа		Характер расщепления	
верхней стороны	нижней стороны	число экземпляров	%
Зеленая	Зеленая	328	48,37
Зеленая или желто-зеленая	Красная (пурпурная)	188	27,72
Зеленая или желто-зеленая	Переходная	151	22,27
Желто-зеленая	Желто-зеленая	9	1,32
Желтая	Желтая	2	0,32

Фенологические наблюдения в 1952 г. показали, что опыление цветков явора краснолистной формы пыльцой других цветков этого же дерева может происходить в очень небольшом масштабе. И наоборот, опыление цветков этой формы пыльцой явора желтоточечной формы и явора обыкновен-

ного вполне возможно и естественно. Отмечались моменты зацветания, полного цветения и т. д. отдельно для мужских и женских цветков (табл. 2).

Таблица 2

Сроки цветения различных форм явора в 1952 г.

Вид, форма	Пол цветка	Начало цветения	Массовое цветение	Опадение последних цветков
Краснолистная	М	28.V	31.V—3.VI	6.VI
	Ж	16.V	18—23.V	28.V
Явор обыкновенный	М	10.V	13—23.V	25.V
	Ж	20.V	24—26.V	9.VI
Желтоточечная	М	10.V	14—23.V	26.V
	Ж	20.V	23.V—6.VI	10.VI

Сопоставив данные фенологических наблюдений и характер наследования формовых отличий у семенного потомства свободного опыления явора краснолистного, можно с уверенностью сказать, что явор краснолистной формы переопыляется с другими формами явора и возможно с формами других видов клена (отдельные цветки).

Осенью 1952 г. были высеяны семена свободного опыления различных форм. Появившиеся весной всходы дали уклонение и в сторону материнских, и в сторону отцовских растений. Особенно ярко это выразилось у бука (табл. 3).

Таблица 3

Влияние свободного опыления на передачу по наследству декоративных признаков различных форм бука (посев 1952 г.)

Вид, форма	Дата посева	Число взошедших растений	Число растений с окраской листвы				
			зеленой	желто-зеленой	пурпурно-зеленой	пурпурной	желтой
Бук обыкновенный:	7.X	50	44	—	—	3	3
кроваво-красная	25.X	47	26	—	—	20	1
золотистая	29.XI	22	9	2	—	4	7
золотистая пестролистная	9.X	26	16		2	6	2
Бук восточный	27.V	46	43		—	2	1

Наследование того или иного декоративного признака семенным потомством проявляется различно у разных пород. Так, у бузины черной разрезнолистной из 125 взошедших растений только один экземпляр имел рассеченную листовую пластинку. У барбариса краснолистного пурпурная листва передается семенному потомству на 91%; яблоня Недзвецкого передала красную окраску листа 46,6% растений; дуб пурпурнолистный — 8,8%; дуб зимний мушмулолистный — 14%; клен серебристый рассеченно-

листный — 24—26%. В наших работах наблюдалась как утрата, так и нарастание признака формы в семенном потомстве. Так, среди сеянцев мушмулолистной формы зимнего дуба (осенний посев 1949 г.) было обнаружено восемь растений с мушмуловидными листьями. Эти растения были пересажены на отдельную делянку. За период с 1950 по 1954 гг. семь из восьми растений утратили мушмулолистность, т. е. потеряли признак садовой формы. Однако среди всходов этого же дуба посева осенью 1952 г. наблюдалась обратная картина: в 1953 г. было найдено всего 14% растений с мушмуловидной листвой, а в 1953 г. на тех же грядках насчитывалось уже 23% таких растений. Среди сеянцев садовых форм остролистного клена (формы Шведлера и золотистая) посева 1949 г. в 1950—1951 гг. не было обнаружено растений с признаками садовых форм, а в 1952 г. среди саженцев были найдены и те и другие формы. Наблюдалось также, что у сеянцев мушмулолистной формы зимнего дуба на летних побегах, т. е. побегах второго года, листья имели форму, типичную для зимнего дуба. Такое же явление наблюдалось и у взрослых растений этой формы — на летних побегах развивались типичные листья. То же характерно и для папоротниколистной формы летнего дуба.

У некоторых растений наблюдается обратная картина. Так, обыкновенный пестролистный барбарис и черная пестролистная бузина образуют пестрые листья на летних побегах; весенние побеги имеют зеленые листья. Это явление у указанных пород повторяется ежегодно, и поэтому оно не может считаться утратой признака садовой формы.

Наблюдения показали, что многие садовые формы в той или иной степени обладают способностью передавать формовые отличия семенному потомству.

Отбор сеянцев с признаками садовой формы следует проводить следующим образом.

Для садовых форм с яркоокрашенными и пестрыми листьями сортировка сеянцев может быть проведена в первый год появления всходов в состоянии семядолей, так как окраска семядолей почти безошибочно указывает на будущую окраску листьев. Эта корреляция была открыта И. В. Мичуриным и совершенно ясно проявилась в наших наблюдениях. В наших опытах сеянцы бука, имевшие светложелтые или зеленовато-красные семядоли, дали растения соответственно с желтой или золотисто-зеленой и пурпурной окраской листьев. В одинаковой мере это относится к сеянцам яблони Недзвецкого, кленов Шведлера и Рейтенбаха. Нами были распикированы в состоянии семядолей сеянцы яблони Недзвецкого, полученные из семян свободного опыления. Растения с красными семядолями были отделены от всходов, имеющих зеленые семядоли. На второй и третий год среди красносемядольных (впоследствии краснолистных) саженцев никаких изменений не произошло, если не считать незначительного варьирования в окраске. Среди зеленолистных растений на второй год появилось несколько саженцев с розово-зелеными листьями.

Пурпурнолистные сеянцы краснолистной формы дуба не могут быть отобраны по семядолям, так как, во-первых, семядоли дуба при прорастании вообще становятся красноватыми, во-вторых они остаются в земле, а не выносятся на поверхность. Первые листья у всех сеянцев дуба пурпурные, независимо от формы. Окраска держится до тех пор, пока листья полностью расправятся и примут обычную форму, т. е. 2—4 недели после появления всходов. После этого листья обычных растений становятся зелеными, а листья растений с признаками садовой формы остаются пурпурными; следовательно, отбор пурпурнолистной формы летнего дуба следует проводить в середине лета в год появления всходов.

В первый год можно определить шаровидную форму конского каштана; в сеянцах его уже с начала второго роста можно явно различить шаровидные и обычные растения.

Отбор садовых форм с видоизмененными листьями следует производить на 3—4-м году жизни растений, так как возможны как утрата, так и нарастание этого признака (садовая мушмулолистная форма зимнего дуба). На 2—3-м году жизни сеянцев могут быть отобраны плакучие и пирамидальные формы (например, плакучая форма летнего дуба). Садовые формы, отличающиеся от типичного вида окраской цветков (каштан конский, вейгела) или махровостью (чубушник и декоративные яблони), могут быть отобраны при первом цветении; формы, отличающиеся окраской плодов,— при первом плодоношении.

Калининградский ботанический сад

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ



ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В ЧЕРНОВИЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

З. К. Костевич

Фенологические наблюдения в дендропарке Черновицкого ботанического сада проводятся с 1948 г. и охватывают около 200 видов. Регистрируется наступление следующих фаз: появление листьев, начало бутонизации, начало цветения, конец цветения, начало созревания семян, начало и конец листопада; в отдельные годы отмечалось начало набухания почек. Для климата Черновиц характерен неустойчивый температурный режим. Так, с конца февраля температура не опускается ниже нуля, хотя иногда последний весенний заморозок отмечается в начале мая. Наиболее ранний первый осенний заморозок отмечен в начале сентября, а наиболее поздний — в середине октября. Зимой часто бывают длительные оттепели, которые внезапно сменяются морозными периодами. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 178 дней. Снежный покров появляется в среднем 21 декабря и сходит 25 февраля. Примерно половина зим не имеет устойчивого покрова.

В нормальные годы распускание листьев начинается в первой декаде апреля. Первыми распускаются: жимолости татарская и обыкновенная, каприфоль, лимонник китайский и черемуха обыкновенная. Во второй декаде апреля листья появляются у 21 вида (барбарис, береза, бересклет, смородина, ирга, актинидия и др.). Подавляющее большинство видов распускается в конце апреля и в первую декаду мая. В конце мая листья распускаются у 16 видов, в том числе у винограда, алычи, дуба, каликанты, аморфы и др. Позднее всего распускаются катальпа и бундук. Таким образом, появление листьев на всех деревьях и кустарниках в дендропарке продолжается 1,5 месяца.

Осенний листопад большинства растений заканчивается в течение месяца. В начале октября листья опадают у ирги, аралии, багрянника, черемухи, лимонника, клекачки, бархата амурского; дольше всего листья сохраняются у ломоносов, хеномелес японской, бирючины, розы полиантовой и барбарисов.

У большинства деревьев и кустарников в дендропарке вегетация (период от начала появления листьев до конца листопада) продолжается в среднем от 180 до 200 дней со значительными отклонениями. Набухание почек начинается за 5—8 дней до распускания листьев. В отдельные годы, в зависимости от метеорологических условий, даты появления листьев и листопада передвигаются в ту или иную сторону. Сопоставление температурного режима с наступлением и окончанием вегетации показало, что

распускание листьев у наиболее ранних пород начинается при переходе средней суточной температуры через 10°, а у поздних (катальпа и бундук) — при установлении средних суточных температур в +17—18°. Листопад заканчивается у большинства видов при снижении средней суточной температуры ниже +10—12°, а у берез, ломоносов, бирючины, барбариса и некоторых других — до 0° и ниже. По средней продолжительности вегетации и срокам ее начала и окончания древесно-кустарниковые растения дендропарка можно разделить на следующие группы (в скобках указаны даты начала и конца вегетации в 1959 г.).

I группа — средняя продолжительность 170 дней (первые декады апреля — начало октября): актинидия коломикта (18. IV — 6. X); багрянник японский (15. IV—1. X); ирга колосистая (18. IV—1. X); клекачка перистая (13. IV—1. X); лимонник китайский (8. IV—1. X); черемуха обыкновенная (11. IV—8. X).

II группа — средняя продолжительность 210 дней (первые декады апреля — начало или середина ноября): барбарис обыкновенный (9. IV—16. XI); береза бородавчатая (15. IV—6. XI); гордовина (4 IV—16. XI); каприфоль (2. IV—9. XI); керия японская (9. IV—9. XI); кизил (18. IV—2. XI); форзиция пониклая (13. IV—2. XI).

III группа — средняя продолжительность 150 дней (вторая или третья декады мая — вторая или третья декады октября): айлант (18. V—16. X); бархат амурский (12. V—16. X); бундук канадский (14. V—16. X); катальпа округлая (20. V—23. X); текома укореняющаяся (12. V — 6. X); хурма виргинская (14. V — 13. X).

IV группа — средняя продолжительность 188 дней (первые декады мая — вторая и третья декады ноября): глициния (9. V — 12. XI); дуб черешчатый пурпурный (12. V — 16. XI); ломонос Жакмана (13. V — 21. XI); роза полиантовая (5. X — 21. XI); ясень цветущий (4. V — 9. XI).

V группа — средняя продолжительность 180—190 дней (вторая половина апреля — конец октября): боярышник колючий (18. IV — 20. X); граб (25. IV — 23. X); карагана кустарниковая (25. IV — 16. X); клен остролистный (18. IV — 23. X); липа мелколистная (25. IV — 23. X); осина (29. IV — 23. X); пузыреплодник древовидный (27. IV — 26. X); спирея Ван-Гутта (21.IV — 26.X); ясень обыкновенный (4.V — 23.X); и все остальные виды.

Ботанический сад
Черновицкого государственного университета

СИРЕНЬ КРУПНАЯ В ГОРАХ ЮЖНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ КУЛЬТУРЫ

В. М. Пономаренко

Сирень крупная *Syringa robusta* Nakai или *S. Wolfii* Schneid), встречается преимущественно в верхнем поясе южного Сихотэ-Алиня. Вместе с заманихой (*Echinopanax elatum* Nakai) и микробиотой (*Microbiota decussata* Kom.) она определяет своеобразный характер подгольцовых темнохвойных и каменноберезовых лесов южного Сихотэ-Алиня, обусловливая

одну из черт, отличающих их от подгольцовых лесов среднего и северного Сихотэ-Алиня.

Сирень крупная имеет разорванный ареал, очаги которого в основном на территории СССР примыкают к Японскому морю. Она приурочена к местам с высокой влажностью воздуха.

В природных условиях ее побеги часто страдают от весенних заморозков. Разорванный ареал, экологическая приуроченность и крупные размеры листьев (до 17 см длины и до 6 см ширины) позволяют сделать предположение, что сирень крупная является реликтом третичного периода и относится к так называемой тургайской флоре широколиственных лесов (Криштофович, 1946), сложившийся в условиях влажного и теплого климата. В литературе этот вид указывается для южного Сихотэ-Алиня (Воробьев, 1935; Кабанов 1937; Строгий, 1934 и др.), но в приводимых описаниях его биологическая и экологическая характеристика отсутствует.

Сирень крупная — кустарник до 3—5 м высоты, с серой корой, продолговатыми крупными листьями и ярко-лиловыми душистыми цветками, собранными в крупные кисти. Впервые она была описана В Л. Комаровым в 1905 г. под названием *Syringa villosa* Kom., а затем в 1910 г. Шнейдером как *Syringa villosa* var. *hirsuta* C. K. Schneid. Накаи в 1921 г. описал ее как самостоятельный вид — *Syringa robusta Nakai,* и под этим названием она приводится в последующих публикациях (Комаров, Клобукова-Алисова, 1931; «Флора СССР», т. XVIII, 1952). В дальнейшем она была описана Шнейдером под названием *S. Wolfii* и под этим именем приводится Редером (Rehder, 1949). Сирень крупная распространена в Шкотовском, Сучанском, Хасанском (пос. Посьет и заповедник «Кедровая падь») районах и на п.-о. Муравьева-Амурского. Общее распространение — Северная Корея и Северная Маньчжурия. Наиболее часто она встречается на горе Воробей (хребет Пидан Шкотовского района) в полосе от 800—900 м над уровнем моря. По устным сообщениям Г. Э. Куренцовой и Д. П. Воробьева, она растет в заповеднике «Кедровая падь» почти на уровне моря. Это растение встречается как сплошными зарослями, так и одиночными экземплярами.

Размножается сирень крупная преимущественно вегетативно. В местах соприкосновения ее ветвей с почвой развиваются придаточные корни. Наиболее часто она встречается в каменноберезниках и ельниках с подлеском микробиоты и покровом из бадана и вейника, т. е. в лесах с небольшой сомкнутостью крон. В зависимости от условий местообитания сирень крупная имеет различную степень развития. В лесу при сомкнутости полога 0,5 и выше она имеет угнетенный вид, незначительную высоту (10—30 см) и не цветет, а на открытых местах (прогалинах, опушках и т. д.) сирень достигает 2—3,5 м и цветет обильно. В то же время на южном склоне г. Воробей в разнотравном ельнике с сомкнутостью крон 0,8—0,9 сирень крупная встречалась довольно редко и была угнетена. Специальные подсчеты показали, что экземпляр высотой 0,25 м имел возраст 13 лет, высотой 0,3 м — 15 лет; высотой 0,7 м — 18 лет. В зеленомошном кустарнике при сомкнутости крон древостоя 0,9—1,0 сирень достигала высоты 15—20 см. В осоковом ельнике при сомкнутости крон 0,7 на северном склоне той же горы она имела высоту 40—80 см и встречалась сравнительно редко. На северном склоне горы Хуалазы отмечена сирень в осоковом ельнике при сомкнутости крон 0,8—0,9, где она имела высоту 10—25 см. В бадановом пихтарнике при сомкнутости 0,8 она имела высоту 10—30 см. В ельнике с майником, осоками при сомкнутости 0,6 высота сирени была 30—40 см. На южном склоне в ельнике с каменной березой

и белокорой пихтой с сравнительно густым подлеском из микробиоты при сомкнутости 0,2—0,3 она достигала высоты 90—120 см и хорошо цвела.

Таким образом, с уменьшением сомкнутости лесного полога возрастает высота сирени и улучшается ее развитие. В местах с негустой древесной растительностью (редины) сирень хорошо растет и обильно цветет. Это наблюдается по всему горному хребту Пидан, в особенности на г. Воробей, где на месте ельников, уничтоженных пожарами, сирень в группировке с вейником Лангсдорфа, достигала высоты 1,3—2 м и в группировке с высоким разнотравьем — 2,5—3 м. Таким образом, вопреки указанию А. А. Строгого (1934), что сирень крупная более теневынослива, чем сирень амурская, мы приходим к выводу о ее светолюбии. Сирень крупная, по нашим наблюдениям, достигает наилучшего развития вне леса, а под его пологом бывает сильно угнетена и встречается обычно в виде сравнительно узкой окраинной полосы. Поэтому можно предположить, что верхняя граница леса в прошлом надвигалась на располагавшиеся над ней группировки сирени.

Сирень крупная как декоративный кустарник введена уже в культуру в некоторых садах пос. Кангауз и г. Сучана. Экземпляр ее в виде небольшого деревца растет около музея им. В. К. Арсеньева в г. Владивостоке. В июле 1959 г. 10 экз. сирени крупной перенесены нами с горы Воробей в сад в окрестности г. Владивостока. Все они принялись и уже дали прирост высотой 5—10 см.

Сирень крупная имеется в коллекции Ботанического сада АН Украинской ССР (г. Киев); здесь она выращена из семян, собранных в 1949 г. экспедицией в местах естественного обитания; в 8-летнем возрасте достигала 2 м высоты (Ляпунова, 1959). В дендрарии Главного ботанического сада АН СССР она числится под наименованием *S. Wolfii* Schneid. и выращена из семян, полученных в 1939 г. от Лесостепной опытной станции. Растения достигают высоты 3,5 м и обильно плодоносят (Деревья и кустарники, 1959). Успешно растет сирень крупная в дендрологическом парке Александрии (УССР), а также во многих ботанических садах (Фрунзенском, Уфимском, Томском, Полярно-альпийском и др.).

Высокая декоративность и выносливость этого растения позволяют рекомендовать его для озеленения городов.

ЛИТЕРАТУРА

Воробьев Д. П. 1935. Растительный покров южного Сихотэ-Алиня и дикорастущие плодово-ягодные растения в нем.— Труды Дальневост. филиала АН СССР, т. 1.
Деревья и кустарники. 1959. Краткие итоги интродукции в Главном ботаническом саду. М., Изд-во АН СССР.
Кабанов Н. Е. 1937. Типы растительности южной оконечности Сихотэ-Алиня.— Труды Дальневост. филиала АН СССР, т. II.
Комаров В. Л., Клобукова-Алисова Е. Н. 1931. Определитель дальневосточных растений. Л., Изд-во АН СССР.
Криштофович А. Н. 1946. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы.— Материалы по истории флоры растительности СССР. М.— Л., Изд-во АН СССР.
Ляпунова Н. А. 1959. Коллекция сирени Ботанического сада АН Украинской ССР.— Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 35.
Строгий А. А. 1934. Деревья и кустарники Дальнего Востока. М.— Хабаровск.
Флора СССР, т. XVIII. 1952. М.— Л., Изд-во АН СССР.
Rehder A. 1949. Manual of cultivated trees and shrubs, N. Y.

*Дальневосточный филиал
Сибирского отделения
Академии наук СССР*



ОБ ИНТРОДУКЦИОННОЙ РАБОТЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЖИТОМИРСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА

А. Л. Барановский

Ботанический сад Житомирского сельскохозяйственного института основан в 1934 г. как учебное и научно-исследовательское учреждение. С 1941 по 1944 гг. он не функционировал. После изгнания оккупантов с 1944 г. ботанический сад стал постепенно восстанавливать свою работу.

В 1934—1941 гг. сад вел довольно широкую работу по интродукции растений и сосредоточил в своих питомниках и коллекциях более 300 видов и разновидностей деревьев и кустарников и около 2500 видов и разновидностей травянистых многолетних и однолетних растений. Большинство этих растений погибло в результате временной оккупации г. Житомира фашистскими захватчиками. Послевоенный учет видового состава уцелевших древесно-кустарниковых насаждений (включая и смежные с ботаническим садом более старые насаждения) показал, что сохранилось 126 видов и разновидностей, из них — 11 хвойных, 62 лиственных и 53 кустарниковых. Преобладающее большинство из них вошло уже в пору плодоношения и служат источником снабжения питомников семенами и черенковым материалом (1948—1952 гг.). В частности в Житомирскую область интродуцирован амурский бархат (*Phellodendron amurense* Rupr.). Перед Великой Отечественной войной начались первые сборы семян с насаждений этого растения в ботаническом саду. В послевоенное время сохранившиеся насаждения амурского бархата стали основным источником снабжения семенами питомников Житомирской области, давая в среднем около 50 кг семян в сезон. Основным потребителем этих семян было управление лесного хозяйства с его лесхозами. К 1960 г. площадь под насаждениями амурского бархата в Житомирской области достигла 224 га, в том числе в лесопитомниках — 46 га, в лесных культурах — 110 га, посев 1959 г.— 58 га.

Основные усилия ботанического сада в послевоенные годы были направлены на интродукцию винограда. На опытном ампелографическом участке площадью около 1 га и на маленьких насаждениях любителей виноградарства проведена большая работа по изучению сортов винограда, условий его выращивания, фенологии и закономерностей роста и развития, а также по разработке новых приемов агротехники применительно к местным условиям (Барановский 1948а, б, в, 1951, 1956а, б, 1957, 1959). В результате этой работы был подобран и рекомендован для внедрения в сельскохозяйственное производство Северо-Западной (Полесской) зоны Украины следующий сортимент: очень ранние сорта, созревающие в конце августа,— Жемчуг Саба, Мадлен Анжевин, Золотистый ранний, Маленгр ранний; ранние сорта, созревающие в половине сентября,— Шасла золотистая, розовая, мускатная, 135, Португизер, Русский конкорд. Сахаристость ягод всех сортов достигает 16—18%, кислотность 0,6—0,8%. Кроме того, систематически созревают и рекомендуются для любителей усадебных участков сорта: Янтарный, Черный сладкий, Медовый белый, Белый ранний, Красный Деловар, Мюллер-Тургау, Шасла, Гро-куляр и др. С этими и более поздними сортами, как Лидия, Изабелла и другие, ведется селекционная работа по подбору более раннеспелых и сахаристых клонов. Выращиваются и изучаются сеянцы из семян местных сборов, полученных от свободного опыления. С 1958 г. начато планомерное внедрение винограда в сельскохозяйственное производство и закладываются товарные виноградники в колхозах. По инициативе Житомирского ботанического сада и в соответствии со специальным решением Исполкома област-

ного совета депутатов трудящихся виноградники закладываются в первую очередь в пригородных колхозах вокруг г. Житомира.

Медленно, но уверенно внедряются как материал для озеленения парков и скверов области виды катальпы (*Catalpa bignonioides* Walt., *C. speciosa* Warder). В ботаническом саду плодоносит третье местное семенное поколение обоих видов. Каждое последующее поколение оказывается более морозостойким. В 1959 г. получено первое плодоношение второго семенного поколения чинара кленолистного (*Platanus acerifolia* Willd.). Одиннадцатилетнее деревцо этого поколения за время своего существования ни разу не повреждалось морозами. Растущий в саду единственный экземпляр софоры японской (*Sophora japonica* L.) в возрасте 24 лет до последнего времени не цвел. Успешно растут и почти не обмерзают десятилетние сеянцы эвкоммии (*Eucommia ulmoides* Oliv.), выращенные из семян кавказского происхождения (Очемчиры), в то время как сеянцы китайского происхождения ежегодно сильно обмерзают. Несколько лет назад начата работа по интродукции инжира (*Ficus carica* L.) по следующей схеме: получение и выращивание сеянцев в условиях укрывной культуры, сборы местных семян и выращивание последующих поколений с постепенным переходом к безукрывной культуре. В саду есть достаточное количество пока не плодоносивших сеянцев этого растения в грунтовой (укрывной) культуре. Сохранились несколько прекрасных начавших плодоносить экземпляров птерокарии ясенелистной (*Pterocarya fraxinifolia* Spach), выращенной из семян.

Ежегодно организациям и населению отпускается значительное количество посадочного материала для вертикального озеленения — черенков винограда амурского, сортов культурного винограда (Северный белый, Буйтур, Лидия, Изабелла), черенков и саженцев древогубца (*Celastrus punctatus* Thunb.), ломоноса короткохвостого (*Clematis brevicaudatus* DC.) и других плетистых растений. В меньших количествах отпускаются населению отростки и черенки форзиции (*Forsythia Fortunei* Lindl.), айвы японской (*Cydonia japonica* Pers.), семена лоха серебристого (*Elaeagnus argentea* Pursh), яблони маньчжурской [*Malus manshurica* (Maxim.) Kom.], сирени пекинской (*Syringa pekinensis* Rupr.), которая в условиях г. Житомира завязывает лишь незначительное количество плодов, хотя и обильно цветет. Разработан способ культуры в почвенных условиях таких теплолюбивых растений как люфа (*Luffa cylindrica* L.) и лагенария (*Lagenaria vulgaris* Ser.) при предварительном выращивании их в торфоперегнойных горшочках в теплице (Барановский, 1956 б).

Много декоративных многолетников (семян, корневищ, клубней и луковиц) распространено ботаническим садом для биологических участков и цветников школ, юннатских организаций, для озеленения колхозных усадеб в Житомирской области, других областях УССР и за пределами республики.

Как видим, ботанический сад Житомирского сельскохозяйственного института за 26 лет существования провел довольно большую интродукционную работу.

ЛИТЕРАТУРА

О Житомирском ботаническом саде опубликованы следующие работы А. Л. Барановского:

К характеристике зимостойкости древесных экзотов в парковой дендрофлоре г. Житомира и его окрестностей. Труды Житомирского с.-х института, т. III, 1948а.

Задачи продвижения культуры винограда в северо-западные районы УССР. 1948б. Труды Житомирского с.-х. института, т. III.

Пути продвижения культуры винограда в северо-западные области УССР. 1948в. Сад и огород, № 8.

Особенности агротехники винограда в северо-западных районах УССР. 1951. Докл. ВАСХНИЛ, № 4.

Интродукционный фонд древесных и кустарниковых пород Житомирского ботанического сада.— Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 12, 1952.

Роль микроклимата в культуре винограда в новых районах. 1956а. Докл. ВАСХНИЛ, № 6.

Опыт выращивания люфы и лагенарии в Житомире. 1956б. Бюлл. Гл. ботан. сада, вып. 24.

Безукрывная культура винограда на северо-западе УССР. 1957. Научн труды Житомирского с.-х. института, т. IV.

Наслідки науково-дослідної роботи з виноградом. 1959. Наукові записки ЖСХИ, т. VI.

Ботанический сад
Житомирского сельскохозяйственного института

ВИДОВОЙ СОСТАВ ОРАНЖЕРЕЙНЫХ РАСТЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ[1]

Редакцией Бюллетеня Главного ботанического сада АН СССР получены статьи о коллекционных фондах тропических и субтропических растений, имеющихся в оранжереях некоторых ботанических садов. Статьи содержат краткие сведения о состоянии коллекций и их ботаническом составе.

Сотрудник ботанического сада Черновицкого университета О. С. Котелевец сообщает, что к сбору коллекции тропических и субтропических растений сад приступил с момента своей организации (1877 г.). В настоящее время коллекция размещена в четырех оранжереях и насчитывает свыше 500 видов и разновидностей тропических и субтропических растений. В прилагаемый список включено 400 видов, остальные виды требуют окончательной проверки.

Коллекция Ботанического сада института биологии Уральского филиала АН СССР (г. Свердловск), по сообщению З. И. Трофимовой, была создана проф. А. С. Казанским за период с 1920 по 1932 гг. в Ботаническом саду Уральского государственного университета, а позднее — Уральского политехнического института. До основания Ботанического сада (1936 г.) эта коллекция хранилась в оранжереях Треста зеленого хозяйства. В годы Великой Отечественной войны растения временно размещались в залах Дома Красной Армии. Хранение их в несоответствующих условиях привело к гибели части крупных пальм, агав, камелий, некоторых хвойных и др. В 1943 г. оставшиеся в живых растения были помещены в теплице Ботанического сада, а в 1952 г.— перенесены во вновь отстроенную оранжерею с двумя двускатными отделениями и фонарем общей площадью 250 м². К этому времени в коллекции насчитывалось 170 видов и разновидностей. В настоящее время имеется коллекция тропических и субтропических растений, состоящая из 324 видов и разновидностей. Основная масса растений находится в возрасте от 4 до 13 лет. Отдельные экземпляры имеют следующий возраст: *Cycas revoluta* Thunb.— 35 и 46 лет, *Phoenix canariensis* hort.— 30 и 38 лет, Trachycarpus, Chamaerops, Ginkgo, *Agave americana* L., *Cordyline australis* Hook., *Pittosporum tobira* Ait., *Nerium oleander* L., Yucca, *Opuntia Rafinesquii* Engelm., *Ficus elastica* Roxb., *F. macrophylla* Desf.,— около 30 лет. В коллекционный фонд включено 274 вида и 15 разновидностей, достигших трехлетнего возраста, показавших себя вполне устойчивыми в условиях оранжереи ботанического сада и точно определенных.

По сообщению Т. А. Козупеевой, первая теплица в Полярно-альпийском ботаническом саду (г. Кировск) была построена в 1934 г. Это положило начало сбору коллекции тропических и субтропических растений, которая к 1959 г. насчитывала 458 видов. В приложенный список включены только взрослые растения, прошедшие ботаническую проверку, в количестве 271 вида. Сводные данные о фондах упомянутых ботанических садов представлены в таблице.

В коллекции Ботанического сада Уральского филиала АН СССР наиболее полно представлены следующие семейства: Liliaceae (33 вида), Cactaceae (29 видов), Crassulaceae (15 видов), Amaryllidaceae (11 видов). Из биологически интересных видов следует назвать характерное новозеландское растение *Griselinia lucida* Forst. Из семи видов рода Ficus, имеющихся в коллекции, интересен *Ficus tristis* Kunth et Boucke, распространенный в тропической Америке. Из 29 видов кактусов 9 видов отсутствуют в коллекции оранжерейных растений Главного ботанического сада АН СССР: *Cereus MacDonaldiae* Hook., *Cylindropuntia Salmiana* Kunth., *Epiphyllum Altensteini* Pfeiff., *Mammilaria gracilis* Pfeiff., *M. rhodantha* Link. et Otto, *Opuntia leptocaulis* DC., *O. microdasys* Pfeiff. var. *rufida* C. K. Schneid., *O. monocantha* Haw., *O. Rafinesquii* Engelm.

В коллекции оранжерейных растений Полярно-альпийского ботанического сада наибольшее число видов приходится на семейства: Liliaceae (31 вид), Cactaceae (21 вид), Begoniaceae (17 видов), Amaryllidaceae (12 видов). Интересны в декоративном отношении следующие растения, отсутствующие в коллекции Главного ботанического сада: *Alstonia yunnanensis* Diels. (Apocynaceae), *Alangium chinense* Rehder (Alangiaceae), *Berchemia junnanensis* Frauder (Rhamnaceae), *Streptocarpus kevensis* hort., *S. nobilis* C. B. Clarke, *S. tubiflora* C. B. Clarke (Gesneriaceae).

Наиболее разнообразна в систематическом отношении коллекция Черновицкого ботанического сада. Здесь полнее всего представлены семейства: Cactaceae (35 видов), Liliaceae (34 вида), Crassulaceae (18 видов), Begoniaceae (19 видов), Amaryllidaceae (13 видов), Piperaceae (11 видов.). Среди наиболее интересных растений следует назвать: свободно плавающей разноспоровый папоротник *Salvinia natans* (L.) All. к со-

[1] Материалы статей Т. А. Козупеевой, О. С. Котелевец, З. И. Трофимовой объединены С. Ф. Покровской.

Таблица

Число семейств, родов и видов растений, имеющихся в оранжереях ботанических садов гг. Черновцы, Свердловска и Кировска

Тип, класс	г. Черновцы			г. Свердловск			г. Кировск		
	семейств	родов	видов и разновидностей	семейств	родов	видов и разновидностей	семейств	родов	видов и разновидностей
Плаунообразные и папоротникообразные	3	9	12	1	5	7	2	6	8
Голосеменные	8	12	15	6	11	16	4	8	13
Покрытосеменные:									
однодольные	15	63	112	10	49	79	12	60	86
двудольные	54	134	261	57	119	172	51	102	164
Всего	80	218	400	74	184	274	69	176	271

жалению, отсутствующий во многих ботанических садах Советского Союза; из голосеменных — два вида саговников (*Ceratozamia mexicana* Brong и *Encephalartos horridus* Lhem.) и два вида араукарий (*Araucaria Cunninghamii* Sweet и *A. exelsa* R. Br.), своеобразный склерофит с метаморфизированными побегами *Colletia spinosa*, оригинальное луковичное лилейное *Bowiea volubilis*, образующее надземные вьющиеся побеги с кладодиями. Из коллекции бегоний три вида (*Begonia fuchsioides* Hook., *B. Loviana* King. и *B. vitifolia* Schott.) отсутствуют в коллекции оранжерейных растений Главного ботанического сада. В коллекции Черновицкого ботанического сада выделяется группа полезных растений, которая знакомит посетителей оранжереи с растительными ресурсами тропиков и субтропиков: хлебное дерево, перец, кофе, томатное дерево, банан, фейхоа, инжир, маслина, эвкалипт, гранат, мушмула, лавровишня.

Анализ географического происхождения показал, что наибольший удельный вес (в % к общему числу видов) имеет растительность Южной Америки и Юго-Восточной Азии; в Черновицком саду (соответственно) 40 и 23, в саду Уральского филиала АН СССР — 22 и 23, в Полярно-альпийском саду — 34 и 31. Очень неполно представлена во всех трех садах австралийская и новозеландская флора (3—9%).

Наличие подобных строго проверенных списков тропических и субтропических растений, имеющихся в оранжереях ботанических садов, имеет большое значение, так как дает возможность составить и в будущем опубликовать сводный каталог. Желательно, чтобы эти списки были составлены по единой схеме в соответствии с порядком изложения, принятым в готовящейся к печати книге «Тропические и субтропические растения. Краткие итоги интродукции в оранжерее Главного ботанического сада». В этой книге материал разбит на разделы и типы: споровые, голосеменные и покрытосеменные растения, с выделением в последнем двух подклассов — однодольные и двудольные. Внутри разделов и подклассов растения располагаются в порядке алфавита латинских названий семейств, а внутри семейств — по алфавиту родов и видов. Наиболее удобной формой списков является табличная, в которой предусматриваются следующие графы: 1) латинское название растения, 2) жизненная форма растения в буквенном изображении (д., к., п. к., мн., дв., одн.,), 3) год посева или высадки, 4) место, откуда получен исходный материал, 5) родина, 6) число экземпляров, 7) состояние растений (цв., пл., вег.), 8) высота растения.

К сожалению, редакция «Бюллетеня Главного ботанического сада» не имеет возможности публиковать эти списки полностью. Они, как и проанализированные в настоящей информации материалы Т. А. Козупеевой, О. С. Котелевец и З. И. Трофимовой, будут передаваться в фундаментальную библиотеку Главного ботанического сада. В «Бюллетене» по мере поступления материалов в отделе «Информация» будут сообщаться данные об общем состоянии той или иной коллекции и об имеющихся в ней наиболее интересных растениях.

ИНФОРМАЦИЯ



СУХУМСКАЯ СЕССИЯ СОВЕТА БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СССР 1960 ГОДА

31 октября 1960 г. в г. Сухуми состоялась выездная сессия Совета ботанических садов СССР. Сессия рассмотрела четыре вопроса: о развитии исследований по культуре какао в защищенном грунте; о перспективах использования кактусов в качестве кормового растения для пустынных и полупустынных районов страны; об организации Совета ботанических садов на Кавказе и о присоединении бывшего Синопского парка к Сухумскому ботаническому саду Грузинской ССР.



Рис. 1. Синопский парк

В сессии приняли участие 40 представителей ботанических садов СССР и других ботанических и растениеводческих учреждений.

С докладом о культуре какао в защищенном грунте выступил академик Н. В. Цицин, сообщивший о результатах шестилетних исследований по этому вопросу, проведенных Главным ботаническим садом АН СССР на своем опорном пункте в Гагринском районе. Раньше считалось, что какао не выдерживает температуры ниже +16°. Однако опыт показал, что дерево какао особенно требовательно к температуре почвы. Если ее удается поддержать на уровне не ниже +14°, то надземная часть растения способна переносить понижение температуры воздуха до +6°, сохраняя при

этом способность плодоносить в тот же год. При таких условиях оказывается возможным выращивать какао на Черноморском побережье Кавказа в теплицах с аварийным обогревом на случай коротких периодов похолодания. На опорном пункте ГБС сооружена экспериментальная тепличка с приспособлением для аварийного обогрева почвы. В почве теплицы заложены воздушные каналы, концы которых сообщаются с воздухом внутри оранжереи. Специальные вентиляторы всасывают воздух оранжереи и прогоняют его по всей длине канала, а затем возвращают под крышу оранжереи с противоположной стороны. В дневные часы это позволяет понизить чрезмерно высокую температуру воздуха в оранжерее на 5—6° за счет аккумуляции тепла почвой. Температура почвы при этом повышается на 3—5°. Наоборот, в ночные часы этот прием позволяет согреть воздух оранжереи.

Шести-семилетние растения какао, выращенные в теплицах на опорном пункте, дают до 70 хорошо сформированных плодов. Анализ «бобов» (семян) какао показал, что их химический состав соответствует товарным стандартам и что из них можно приготовить полноценное какао и шоколад. Тропическое растение какако способно цвести и плодоносить в течение круглого года, но на Черноморском побережье Кавказа, где достаточно сильно выражена климатическая сезонность, предпочтительнее выращивать плоды из цветков, появляющихся весной. Плоды из осенних цветков развиваются хуже и содержат более щуплые семена. Поэтому с помощью пинцировки и искусственного опыления целесообразно регулировать время завязывания плодов с целью повышения урожая семян и их качества.

Интересные данные получены в опыте выращивания какао на питательном растворе, которым смачивается гравийный субстрат. Выращенное в таких условиях дерево какао отличается более мощным развитием и ростом. Этот опыт представляет большой интерес и для выращивания других растений.

Учитывая особую требовательность корней какао к температуре почвы, начаты работы по подысканию более холодостойких подвоев для какао в пределах семейства Sterculiaceae.

Результаты проведенных опытов позволяют перейти к полупроизводственному испытанию выращивания семян какао на Черноморском побережье Кавказа в защищенном грунте с применением периодического аварийного обогрева.

Доклад вызвал живой интерес и широкий обмен мнениями. В прениях приняли участие А. В. Васильев (Сухумский ботанический сад). В. П. Гудков (опорный пункт ГБС на Холодной речке), Е .С. Мелиновский (Сухумская опытная станция эфирномасличных культур), Г. Н. Шлыков (Всесоюзный институт растениеводства), Б. Н. Замятнин (Ботанический институт им. Комарова) и другие. В отдельных выступлениях высказывались сомнения относительно экономической целесообразности производственной культуры какао под стеклом на Черноморском побережье.

Многие выступающие рекомендовали сочетать выращивание какао с культурой других теплолюбивых растений (например, банана, черного перца, ванили, кардамона, мускатного ореха), а также привлечь исходный материал какао из высокогорных районов естественного обитания с целью отбора рас, выдерживающих понижение температуры до +2 — +3°. Сессия единогласно признала, что научно-исследовательская работа, проводимая ГБС на Гагринском опорном пункте по выращиванию какао, представляет большой интерес.

Сессия положительно высказалась за строительство полупроизводственных теплиц площадью 0,25 га, которые позволят более детально разработать технику выращивания какао и сделать определенные выводы об экономической целесообразности культуры какао под стеклом. Сессия рекомендовала ботаническим и другим заинтересованным учреждениям включить в свою программу изучение культуры какао и других аналогичных культур, таких как дынное дерево, пилокарпус, кофе и др.

По второму вопросу с докладом выступил также академик Н. В. Цицин. Он сделал широкий литературный обзор культуры кактусов в использовании их в качестве кормовых растений. Имеющиеся данные дают возможность сделать вывод, что в пустынных и полупустынных районах опунции позволяют получать обильный и вполне приемлемый кормовой продукт, заключающий в себе в то же время и питьевую воду для животных. В некоторых странах, где скот питается опунциями, питьевая вода вообще не применяется, и животные удовлетворяют жажду за счет влаги, содержащейся в этих растениях. Наиболее существенным препятствием для использования опунций в качестве кормового растения являются колючки, которыми в большей или меньшей степени покрыты растения. Знаменитый американский селекционер Л. Бербанк вывел формы опунций, лишенные колючек, но данных об их распространении в культуре нет Очевидно эти формы оказались недостаточно устойчивыми и со временем теряли свои ценные качества. Докладчик предложил участникам совещания развернуть коллективную работу по испытанию наиболее перспективных в кормовом отношении видов и форм опунций в пустынных и полупустынных районах Советского Союза. Главной задачей этой работы является отбор наиболее

холодостойких видов и форм, выведение бесколючковых форм, повышение урожайности зеленой массы, разработка техники переработки и условий скармливания колючих форм. Целесообразно организовать экспедиции в Мексику, Калифорнию и Южную Африку для ознакомления с опытом культуры и кормового использования естественных насаждений кактусов.



Рис. 2. Аллея пальм в Синопском парке.

По докладу выступил Г. Н. Шлыков, П. А. Шутов (Азербайджанский н.-и. ин-т садоводства, виноградарства и субтропических культур), Т. А. Думбадзе (Центральный ботанический сад АН Грузинской ССР), Б. Н. Замятнин, С. Н. Приходько (Ботанический сад АН Украинской ССР), С. И. Петяев (Институт ботаники АН Азербайджанской ССР), А. В. Васильев и другие. В прениях было рассказано об опыте выращивания опунций в различных районах СССР и приведены конкретные данные, показывающие, что некоторые виды опунций зимовали в Воронеже под снегом при температуре —42°, в Киеве опунции выдерживали температуру —30° без снега; в Тбилиси заросли опунций сохраняются на склонах около 100 лет без особого вмешательства человека, перенося понижение температуры до —20°.

Сессия единогласно признала, что опунции являются перспективными для интродукции в СССР в качестве кормовых и пищевых растений. Отмечено, что ботанические сады СССР уже имеют опыт выращивания опунций в открытом и закрытом грунте, а также, что среди имеющихся в СССР опунций встречаются формы, почти не несущие колючек. Было принято решение продолжать работы по выявлению морозостойких форм опунций, по созданию бесколючковых и высокопродуктивных форм путем отдаленной гибридизации и селекции, по изучению биологии кактусов и разработке их агротехники, способов семенного и вегетативного размножения. Была также выдвинута задача разработки приемов удаления колючек у растений

химическим, термическим и механическим методами, а также испытание этих растений в качестве корма для различных пород домашних животных.

Среднеазиатским ботаническим садам рекомендуется заложить опытные участки в пустынных и полупустынных районах для проведения полупроизводственных опытов по культуре кактусов. Принято решение испытать опунции для закрепления откосов, насыпей и склонов оврагов. Высказано пожелание организовать экспедиции



Рис. 3 Роща пицундской сосны

в зарубежные страны для изыскания новых, наиболее перспективных форм опунций и для изучения опыта их обработки с целью кормового использования.

По третьему вопросу повестки дня сессия положительно оценила инициативу ботанических садов Украинской ССР по созданию Совета ботанических садов Украинской ССР. Это мероприятие улучшает координацию работы и сотрудничество ботанических садов данной зоны. Сессия приняла решение об организации Совета ботанических садов на Кавказе. Совет поручил Центральному ботаническому саду Грузинской ССР (г. Тбилиси) провести организационные мероприятия по созданию Совета кавказских ботанических садов и доложить о проделанной работе на очередной сессии Совета ботанических садов СССР.

Сессия Совета ботанических садов обратилась с ходатайством к Совету Министров Грузинской ССР о присоединении Синопского парка (б. Смитского) к Сухумскому ботаническому саду. Этот парк имеет ботанические коллекции уникальной ценности и представляет исключительно большое значение для развития работы по интродукции растений на Черноморском побережье Кавказа. Ботанический сад может и должен продолжить изучение опыта культуры редких растений, собранных в парке, обеспечить наилучшие условия для их сохранения и развития, а также пополнить коллекции парка новыми ценными растениями. Ботанический сад на базе этих коллекций развернет работы по пропаганде естественно-научных знаний среди трудящихся о происхождении и развитии растительного мира.

В течение 1 и 2 ноября 1960 г. участники Сессии ознакомились с работами и результатами исследований некоторых научных учреждений Черноморского побережья Кавказа. Они посетили Синопский парк (рис. 1, 2), опытную станцию влажных субтропиков и чая близ Сухуми, Субтропическую станцию Всесоюзного института растениеводства в Гульрипше, станцию эфирномасличных растений в Келасури, а также заповедную рощу пицундской сосны на мысе Пицунда (рис. 3). Один день был посвящен ознакомлению с опорным пунктом ГБС на Холодной речке. Участники сессии отметили, что за короткий срок опорной пункт собрал интересные растения

и добился плодоношения какао, кофе, дынного дерева, псидиума и некоторых других растений, а также, что опорный пункт ГБС активно распространяет ценные растения среди других научных учреждений Кавказа.

Встретившись на сессии Совета ботанических садов, участники совещания поделились опытом, обменялись мнениями и провели дружескую дискуссию по отдельным теоретическим и практическим вопросам. Сессия по общему мнению прошла интересно и принесла большую пользу участникам южных ботанических садов страны. Успех сессии в значительной степени был обусловлен правильной организационной работой, проведенной Центральным ботаническим садом АН Грузинской ССР (М. А. Гоголишвили) и Сухумским ботаническим садом АН Грузинской ССР (П. Е. Рухадзе).

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

П. И. Лапин

О ЦВЕТОВОДСТВЕ ГОЛЛАНДИИ

В июле 1960 г. группа работников ботанических садов СССР посетила Голландию для ознакомления с состоянием декоративного садоводства в этой стране и с важнейшими достижениями научно-исследовательских учреждений. С этой целью советские ботаники посетили следующие пункты Голландии: крупнейший питомник и школу садоводства в г. Боскопе; школу цветоводства, цветочный аукцион и оранжереи Объединения цветоводов в Аальсмейере; институт селекции садовых культур, карантинную инспекцию по защите растений от вредителей и Арборетум в Вагенингене; ботанические сады университетов в гг. Амстердаме и Лейдене; Международную выставку цветов (Флориаду) в Роттердаме; фирму Лефебра и лабораторию по изучению биологии луковичных культур в Лиссе; фирму Ван Тубергена; парки, скверы, приусадебные участки в различных городах и деревнях Голландии.

Как известно, декоративное садоводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства Голландии и находится на весьма высоком уровне развития. Прежде всего, обращает на себя внимание богатство ассортимента декоративных растений, используемых внутри страны и вывозимых за ее пределы. Важное место занимают луковичные растения (тюльпаны, нарциссы, гиацинты, лилии, крокусы и т. д.), среди которых доминируют тюльпаны. Очень широко распространена культура гвоздики и роз в закрытом грунте на срезку в течение зимних месяцев. В больших масштабах размножаются азалии, рододендроны, садовые формы хвойных пород и т. д. Массовым размножением декоративных растений занимаются многочисленные питомники, разбросанные по всей стране. Самые крупные из них находятся в г. Боскопе, где сосредоточено до 700 предприятий, входящих в объединение садоводов. На десятки километров тянутся там участки с саженцами различных деревьев, кустарников и травянистых многолетников.

Несмотря на большое сортовое разнообразие декоративных растений, ведутся большие работы по дальнейшему обогащению ассортимента. Интродукцией новых декоративных растений занимаются арборетумы, ботанические сады, питомники. Материал для этой цели широко привлекается из других стран Европы и Америки путем закупок и обмена. Наряду с этим развернута большая селекционная работа по созданию новых ценных декоративных растений. Особенно интересные работы в этом направлении ведутся в Институте селекции садовых культур в г. Вагенингене и фирмой Лефебра в г. Лиссе.

В Институте селекции садовых культур исследования по селекции и генетике ведутся при участии систематиков, цитологов, эмбриологов, физиологов, биофизиков и других специалистов, что значительно ускоряет темпы выведения новых сортов и позволяет более глубоко проникнуть в сущность изучаемых проблем. Институт располагает хорошо оборудованными лабораториями, оранжереями, вегетационными домиками, холодильными установками, фитотроном и т. д. Основными методами являются: гибридизация, полиплоидия и отбор. Институт ежегодно выпускает новые сорта различных сельскохозяйственных растений. Голландский селекционер Лефебр в работе с тюльпанами широко использует метод отдаленной гибридизации. Им созданы ценные сорта тюльпанов, завоевавшие большую популярность не только в Голландии, но и в других странах, в том числе и в СССР. Для создания ряда новых



Рис. 1. Флориада в 1960 г.

сортов тюльпанов Лефебр использовал среднеазиатские виды тюльпана (Кауфмана, Фостера и Грейга), интродуцированные в Голландию. В настоящее время Лефебр получил сорта тюльпанов с необычайно крупными цветками чистых ярких окрасок.

Одним из решающих моментов успеха селекции голландских селекционеров являются большие масштабы скрещиваний и строгий отбор. На селекционных участках фирмы ежегодно выращиваются и подвергаются отбору сотни тысяч гибридных сеянцев.

Высокое качество декоративных растений Голландии определяется не только успехами селекции, но и высоким уровнем агротехники. Как известно, наибольшим совершенством отличается в Голландии культура луковичных растений. Это объясняется не только очень благоприятными для этой культуры природными и климатическими условиями, но и тем, что голландские ученые и цветоводы очень основательно и глубоко изучили биологию луковичных растений и на основании этого разработали рациональные приемы агротехники. Лаборатория по изучению луковичных культур в г. Лиссе ведет исследования по морфологии, физиологии, биохимии, а также и по вирусным заболеваниям. Проф. Байер с сотрудниками, изучая влияние различных температур на морфогенез цветка в луковице, добился цветения луковичных растений в течение всего года, применяя определенный температурный режим. Эти данные очень важны и будут несомненно полезными для организации правильного хранения луковиц зимой и выгонки их в наших промышленных хозяйствах.

Большое внимание уделяется вопросам борьбы с болезнями и вредителями декоративных и сельскохозяйственных растений. Наибольший интерес в этом отношении представляют исследования по диагностике и борьбе с вирусными заболеваниями тюльпанов, проводимые в г. Лиссе на современном научном уровне с применением электронной микроскопии. В лабораториях карантинной инспекции (в г. Вагенингене) нас познакомили с методами определения зараженности почв и растений нематодой, с биологией, морфологией и методами борьбы с этими вредителями. При изучении нематод там, в частности, применяется метод цитраферной микрокиносъемки, который помогает детально и точно изучать морфологию этих вредителей. Основными методами борьбы с нематодой в Голландии считаются правильный севооборот, выведение иммунных сортов, обработка почв химикалиями, убивающими этих вредителей, а также посев тагетеса (бархатцев), который не только не поражается нематодой, но и способствует очищению от них почв. Карантинная инспекция регулярно и в широких масштабах оповещает население о появлении тех или иных вредителей и мерах борьбы с ними. С этой целью она выпускает листовки, календари, проводит беседы по радио и т. д.



Рис. 2. Уголок в парке Флориады

Для популяризации достижений науки и практики по декоративному цветоводству ежегодно устраиваются выставки цветов: весенняя — в г. Кейкенхофе, где в основном представлены луковичные растения, и международная выставка — Флориада в г. Роттердаме с конца мая по конец сентября. Флориада расположена в живописном парке общей площадью в 40 га. Там в очень интересной и популярной форме представлены достижения плодоводства, овощеводства и цветоводства. В парках Флориады в открытом грунте и в многочисленных павильонах и теплицах представители разных стран демонстрируют новые способы агротехники, достижения и методы работы селекционеров, способы управления ростом и развитием декоративных и других сельскохозяйственных растений с помощью температуры и длины дня, применение атомной энергии и электроники, механизацию процессов садоводства, средства и методы защиты растений от вредителей и болезней. В большом демонстрационном зале выставки в течение весны, лета и осени цветочные фирмы Голландии и других стран показывают различные цветочные культуры в грунте и в срезке, причем они размещены с большим художественным вкусом.

В городах Голландии много прекрасных парков, садов и бульваров с регулярной и ландшафтной планировкой. Широко распространена стрижка деревьев и кустарников. Большие пространства заняты хорошим коротко подстриженным газоном и рабатками с яркими крупными цветочными культурами. Цветы в Голландии встречаются повсюду не только в парках, садах, палисадниках, скверах, домах, но и на прилавках магазинов, в кабинах шоферов автобусов и т. д. Голландцы не только



Рис. 3. Озеленение жилого дома

владеют искусством выращивания цветов высокого качества, но художественно оформляют букеты, цветочные выставки и витрины в окнах домов и магазинов. Сочетание растений в букетах иногда бывает самым необычным, но всегда очень красивым и ярким.

Большой интерес представляют небольшие, но содержательные ботанические сады Амстердамского и Лейденского университетов, где собраны богатые коллекции растений. Ботанический сад в г. Амстердаме занимает площадь всего в 1 га, но располагает богатейшей коллекцией в открытом грунте. В оранжереях сада собрано большое число тропических и субтропических растений. Сад располагает большим гербарием и прекрасно оборудованной лабораторией, где студенты проходят ботанический практикум. В Амстердамском саду долгое время работал и преподавал выдающийся голландский ботаник Де Фриз, в честь которого и до сих пор разводится энотера — излюбленный объект исследования знаменитого ботаника. Лейденский ботанический сад — один из древнейших садов мира, также не велик по размерам, но и в нем собраны большие и разнообразные коллекции интересных растений из различных стран. Особенно замечательны великолепные экземпляры гинкго, таксуса, таксодиума, секвои, буков, кедров, кипарисов и др.

Широкое развитие садоводства в Голландии требует большого количества квалифицированных кадров и этому делу уделяется большое внимание.

Посещение научных учреждений и производственных организаций по декоративному садоводству Голландии оказалось очень полезным для всех участников поездки.

В результате сотрудники ботанических садов не только получили возможность ознакомиться с разнообразным ассортиментом декоративных растений, но и выявили ряд ценных видов и сортов, перспективных для интродукции в СССР. Часть этих растений была заказана и некоторые из них уже получены. Точно так же в процессе изучения агротехники различных культур удалось выявить отдельные приемы выращивания растений (проверенные практикой голландских цветодов), могущих быть полезными в работе наших промышленных хозяйств и питомников. В частности, более совершенные приемы уборки, сушки и хранения луковичных культур рекомендованы ряду хозяйств треста «Госзеленхоз», Управления благоустройства Моссовета и других для практического использования в работе. Участники поездки выступили с предложениями о необходимости освоения некоторыми специализированными институтами Академии наук СССР (Институт микробиологии) ряда методик, разработанных научно-исследовательскими учреждениями Голландии, позволяющих диагносцировать и вести эффективную борьбу с вирусными и нематодными заболеваниями растений.

В. Н. Былов, В. А. Поддубная-Арнольди

Главный ботанический сад Академии наук СССР

ПЕРВАЯ ИНДИЙСКО-СОВЕТСКАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

Индия с ее неисчерпаемыми растительными ресурсами всегда привлекала к себе внимание ботаников. По самым скромным подсчетам флора этой страны насчитывает более 20 тысяч видов высших растений. И поэтому совершенно естественно, что Совет ботанических садов СССР при осуществлении широкой программы изучения растительных ресурсов для привлечения ценных растений в СССР уже несколько лет назад наметил организовать ботаническую экспедицию в Индию. Прежде всего было намечено обследовать южные склоны Гималаев, которые представляют собой своеобразную, весьма богатую флористическую область Индии.

В результате обстоятельных переговоров с Министерством научных исследований и культурных дел Индии было достигнуто соглашение об организации совместной индийско-советской ботанической экспедиции на территории Индии и советско-индийской ботанической экспедиции на территории Советского Союза. Были установлены сроки пребывания экспедиции в каждой стране (три месяца) и число приглашенных ботаников (шесть человек). Изучение флоры Индии — исключительно сложная задача, и всесторонняя помощь индийских ботаников и местных специалистов очень ценна.

Как стало ясно из переписки, а затем из непосредственных переговоров, индийские ботаники также были заинтересованы в осуществлении ботанической экспедиции для изучения растительности в районах Кавказа и Средней Азии, причем они заявили о желании получить при этом помощь со стороны советских ботаников.

В работах экспедиции с советской стороны приняли участие доктор биологических наук Н. А. Аврорин (БИН АН СССР, начальник экспедиции), кандидат биологических наук П. И. Лапин (ГБС АН СССР, зам. начальника экспедиции), член-корреспондент АН Узбекской ССР Ф. Н. Русанов (АН Узбекской ССР), кандидат биологических наук М. Ф. Сахокиа (АН Грузинской ССР), кандидат сельскохозяйственных наук М. Н. Саламатов (СО АН СССР), кандидат биологических наук С. Е. Коровин (ГБС АН СССР, ученый секретарь экспедиции).

С индийской стороны в экспедиции участвовали главный ботаник Индии, руководитель Ботанической службы Индии проф. И. К. Сен Гупта, руководители региональных отделений Ботанической службы доктор М. А. Рау, доктор К. Паниграхи, доктор Себастин, хранитель Центрального гербария Ботанической службы доктор С. К. Мукаржи.

Перед экспедицией были поставлены задачи сбора посевного и посадочного материала растений природной флоры Индии для изучения в культуре и пополнения коллекций ботанических садов СССР. В процессе сборов экспедиция должна была провести первичное изучение и выявить очаги флористических богатств Индии, представляющих значение как источник получения материала для интродукции в

СССР. В первую очередь внимание обращалось на поиски ценных лекарственных, технических, кормовых, пищевых и других полезных растений.

Экспедиция посетила районы Западных Гималаев, Западную Бенгалию, район Дарджилинга в Восточных Гималаях, Ассам. Маршруты экспедиции охватили окраины Раджастанских пустынь, Гангскую низменность, горные и высокогорные области до высоты 4 тыс. м над ур. м., горы Гаро, Кхассия и Нилгири. Обследовались также мангровые леса в дельте Ганга.

Нашей экспедиции посчастливилось побывать в знаменитых лесах из кедра Деодара. В районах Раникета и Наинитала был собран обширный материал в лесах из сосны Роксбурга. В районе Дарджилинга экспедиция обследовала рододендроновые леса во время цветения. Рододендроны представлены здесь вечнозелеными крупными деревьями высотой до 20 *м*, стволы которых часто превышают 50—60 *см* толщины на высоте груди. В течение апреля они были сплошь покрыты розовыми, кремовыми и белыми цветами. Крутые склоны Гималаев в это время причудливо расцвечены: местами рододендровые леса сплошь покрывают их поверхность.

В Ассаме, недалеко от Гаухати, ботаники повстречали чудо растительного мира — дисхидию. Это удивительное растение имеет специальный орган, запасающий воду на период засухи. На листьях образуются «кувшинчики», в которые опускаются корни самого растения для получения влаги. К сожалению, это растение стало редкостью даже в ботанических садах. Тем более его трудно найти среди дикорастущих растений.

Советским ботаникам представилась возможность встретить также другие ботанические редкости. Так, например, в горах Кхассии на очень небольшой площади встречается эндем этого района — непентес кхассийский. Обычно непентесы произрастают в зарослях, подвешиваясь к ветвям деревьев. Здесь же это растение мы встретили среди луговой растительности, на каменистых склонах пологих холмов. Вероятно, это объясняется большим количеством осадков, выпадающих в этом месте, расположенном неподалеку от селения Черапунжи — центра максимальных осадков на Земле.

Ботаники посетили леса из диптерокарпуса; стволы его имеют вид античных колонн и достигают высоты 60 *м*. Было встречено два вида гнетума (*Gnetum gnemon* L., *G. scandens* Roxb., один из которых (*G. gnemon*) произрастает в районе Ассама, а другой (*G. scandens* Roxb.) — в горах Нилгири.

В природных условиях производились сборы таких ценных лекарственных растений, как раувольфия, диоскорея и др.

В этих богатейших во флористическом отношении районах Индии экспедицией собраны семена более 700 видов растений (1200 образцов — по предварительным подсчетам), около 100 видов живых растений, главным образом орхидей и папоротников. Кроме того, сотрудниками экспедиции собран обширный гербарий, насчитывающий более 7 тысяч листов. Во время экспедиции Главным ботаническим садом закуплены ценные коллекции тропических и субтропических растений, представляющих большой интерес для интродукции в СССР.

Из закупленных и доставленных в Москву растений в Главный ботанический сад уже поступило 3300 экземпляров. Среди них много пальм (Licuala, Latania, Areca, Arenga, Corypha, Livistona, Calamus, Kenthia, Phoenix, Pritchardia), а также араукарий, панданусов, фикусов и других вечнозеленых растений. Приобретено более 1000 орхидей, принадлежащих к 165 видам и 41 роду, в том числе 28 родов и 166 видов, новых для коллекций ботанических садов СССР. Наиболее интересны представители родов Anoectochillus, Aerides, Bulbophyllum, Cirrhopetalum, Calanthe, Coelogyne, Cymbidium, Cypripedium, Dendrobium, Epidendrum, Eria, Pholidota, Phajus.

Получено около 1,5 тысячи суккулентов, представляющих 345 видов, в том числе 182 вида совершенно новых для Советского Союза. Из числа последних можно назвать Nopalea, Matucana, Copiopoda, Krainzia, Cochemia.

Экспедиция в Индии продолжалась 91 день. Это были дни, полные напряженной работы. Экскурсии в поле, сборы и обработка собранных материалов производились ежедневно. Это было время увлекательных походов, о которых сохранилось незабываемое впечатление. За время работы сформировался дружный коллектив индийских и советских ботаников.

В настоящее время сотрудники экспедиции приступают к обработке материалов, после чего можно будет дать оценку собранным коллекциям. Уже сейчас можно сказать, что в результате работ индийско-советской экспедиции 1961 г. ботанические сады СССР получили богатейший материал для интродукции и выращивания в условиях открытого и закрытого грунта. Хозяйственную ценность представляют многочисленные травянистые, древесные и кустарниковые растения флоры Западных Гималаев, сходной с флорами Средней Азии и Кавказа. Существенно пополняют коллекции ботанических садов СССР новые виды орхидей, папоротников, декоративных

кустарников и многолетников, ранее отсутствовавшие в Советском Союзе сорта культурных растений — зерновых, бобовых, кормовых и т. д.

Во время пребывания в Индии экспедиция посетила все основные ботанические сады Индии и получила подробные сведения об их деятельности. Сотрудникам экспедиции была предоставлена возможность ознакомиться с работой лесоводческих, растениеводческих учреждений Индии, в том числе с работами научно-исследовательского лесного института в г. Дерадуне, картофельного института в Симле, научно-исследовательских и экспериментальных станций по выращиванию плодовых и лекарственных культур и т. д. В результате этого экспедицией собран обширный материал, который позволит в дальнейшем расширить и укрепить научные контакты между индийскими и советскими ботаническими и сельскохозяйственными учреждениями. Следует подчеркнуть, что работа экспедиции проходила в атмосфере сердечной дружбы и хорошего делового сотрудничества.

На территории Советского Союза и Индии последовательно сменяются многие климатические зоны — от полярных широт до влажных тропиков. Это может быть широко использовано для экспериментов по изучению поведения и изменчивости растений при переносе их в новые условия. Такие совместные исследования могут дать исключительно ценный фактический материал для разработки теории интродукции растений и для развития материалистического учения о возникновении и развитии растительного мира на земле.

В течение трехмесячного пребывания в Индии группа советских ботаников постоянно встречала дружеское отношение и внимание со стороны ботаников Индии. Сотрудники Ботанической службы Индии во главе с проф. Сен Гупта приложили немало усилий к тому, чтобы обеспечить эффективность работы экспедиции и создать для советских ботаников самые лучшие условия для работы. В многочисленных беседах и встречах проявлялся горячий интерес наших индийских друзей к успехам интродукционной науки в СССР, к жизни советского народа и его труду.

Первая индийско-советская ботаническая экспедиция является хорошим примером делового дружеского сотрудничества Индии и СССР, примером развития и укрепления научных связей.

В ближайшее время ожидается приезд группы индийских ботаников в Советский Союз. Наши гости встретят в Советском Союзе такой же дружеский и сердечный прием, какой был оказан ими советским ботаникам в Индии.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

П. И. Лапин, С. Е. Коровин

СОДЕРЖАНИЕ

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ

И. А. Кауров. Итоги интродукции дальневосточных древесных и кустарниковых пород в районе Ленинграда 3
Н. Г. Акимочкин. Орехи (Juglans) в северной части Центральной лесостепи. 11
Т. И. Славкина. Опыт интродукции хвойных и гинкго в Узбекистане . . 17
Б. Н. Головкин. Самосев интродуцированных растений в Полярно-альпийском ботаническом саду 22
Л. И. Соколова. Естественное возобновление дуба черешчатого в Ашхабадском ботаническом саду 26
С. С. Харкевич. Ботанико-географическая экспозиция «Кавказ» в Ботаническом саду АН Украинской ССР 28

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Ф. Н. Русанов. Гибридизация и селекция видов гибискуса и юкки 36
М. В. Баранова. Гиацинтик лазоревый и его биологические особенности . 40
В. В. Тарчевский. Бескильница Гаупта как растение для закрытия золоотвалов и пылящих промышленных отходов 45

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

В. Ф. Любимова. Цитологические исследования зернокормовых пшениц . . 48
А. И. Филов. Значение фасциирования в формообразовании 54
Л. А. Шавров. Фасциации у растений в субарктике 58
Т. Г. Буч. Сравнительное исследование биологических особенностей семян мать-и-мачехи, тополя и ивы 66
Э. А. Жебрак. Эмбриологическое и гистохимическое изучение процесса оплодотворения у диплоидной и тетраплоидной гречихи 73
В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой. Новый вид горичника (Peucedanum). 79

ОБМЕН ОПЫТОМ

В. П. Дубровский. Опыт культуры некоторых цветочных растений в пустыне Каракумы 82
А. Г. Юсуфов. К размножению флокса листовыми черенками 83
Е. С. Лескова. Опыт изучения биологии прорастания семян некоторых видов. 87
С. М. Соколова. Некоторые физиологические особенности роз 92
Г. Д. Ярославцев. Рост и регенерация корней граната и инжира 95
Г. Г. Фурст. Влияние первой обрезки на структуру побегов инжира 96
Г. Г. Кученева. Размножение садовых форм деревьев и кустарников семенами 101

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ

З. К. Костевич. Продолжительность вегетации древесных и кустарниковых растений в Черновицком ботаническом саду 107
В. М. Пономаренко. Сирень крупная в горах южного Сихотэ-Алиня и возможности ее культуры 108

В БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ

А. Л. Барановский. Об интродукционной работе ботанического сада Житомирского сельскохозяйственного института. 111
Видовой состав оранжерейных растений в некоторых ботанических садах . . 113

Информация

П. И. Лапин. Сухумская сессия Совета ботанических садов СССР 1960 года 115
В. Н. Былов, В. А. Поддубная-Арнольди. О цветоводстве Голландии. 119
П. И. Лапин, С. Е. Коровин. Первая индийско-советская ботаническая экспедиция 123

Бюллетень Главного ботанического сада, вып. 41

Утверждено Главным ботаническим садом Академии наук СССР

Редактор издательства *И.М. Культиасов*
Технический редактор *В. Г. Волкова*

РИСО АН СССР № 59—52В. Сдано в набор 21/IV 1960 г. Подписано к печати 3/VIII 1961. Формат книги 70×108[1]/16. Печ. л. 8. Усл. печ. л. 10,96. Уч.-изд. л. 9,8. Тираж 1700 экз. Т-08695. Тип. зак. 1799.

Цена 69 коп.

**Издательство Академии Наук СССР
Подсосенский пер., д. 21**

**2-я типография Академии наук СССР
Шубинский пер. д. 10**